This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.

+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.

+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.

+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

KG
12955 -
HN 6160 3

Verslag over den paalworm.
1860

KG 12955

HARVARD COLLEGE
LIBRARY

BOUGHT FROM THE

AMEY RICHMOND SHELDON
FUND

VERSLAG

OVER DEN

PAALWORM.

VERSLAG

OVER DEN

PAALWORM,

UITGEGEVEN DOOR DE

NATUURKUNDIGE AFDEELING

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1860.

Z41.09 A1
KG 12955

HARVARD COLLEGE
LIBRARY
43 * 56

GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

INLEIDING.

De eerste aanleiding tot het geschrift, dat de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen op dezen oogenblik uitgeeft, was eene mededeeling, door haren Secretaris gedaan in de Gewone Vergadering van den 27sten November des jaars 1858 *). — Door eene toevallige omstandigheid was zijne aandacht gevestigd op verwoestingen door den Paalworm, te Nieuwendam. — Hij kwam hierdoor in aanraking met den Heer P. KATER Gz. daar ter plaatse, die van dien stond af tot op heden niet ophield in zijne ijverige en even doeltreffende, als onbaatzuchtige medewerking. Hij gelieve daarvoor de dankzegging der Akademie aan te nemen.

De mededeeling van den Heer VROLIK, met groote belangstelling aangehoord, gaf aanleiding, dat de Vergadering tot de benoeming eener Commissie besloot, bestaande uit de H.H. W. VROLIK, P. HARTING, D. J. STORM BUYSING, J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER, belast met het bijeenzamelen en het onderzoeken van al de feiten, welke heden ten dage omtrent de natuurlijke geschiedenis van den Paalworm op de kusten van ons Vaderland te vernemen zijn. De ondersteuning van 's lands regering werd ingeroepen en gereedelijk van Z. Excell. den Minister van Binnenlandsche Zaken verkregen, en aldus aanvaardde de Commissie hare taak, gesteund in stoffelijken en geestelijken zin. De medewerking, welke zij ondervond, overtrof hare beste verwachtingen. Zij gaf van hare dankbaarheid blijk in

*) Z. *Verslagen en Med.*, Dl. VIII, bl. 385.

een voorloopig verslag, opgenomen in het Proces-Verbaal der zitting van den 25sten Junij jl. †), en bragt voorts twee harer verslagen, het eene over de uitkomsten harer proefnemingen tot wering van den Paalworm, het andere over zijne levenswijze, ter openlijke beraadslaging. Kortheidshalve wordt hierop gewezen en hiermede dan ook deze inleiding gesloten.

Het tegenwoordig doel is, de geschiedenis van den Paalworm in alle hare bijzonderheden bloot te leggen. Daartoe worden de volgende hoofdpunten behandeld:

1°. Beschrijving van den Paalworm in zijne gedaante en maaksel.

2°. Waarnemingen omtrent zijne levenswijze.

3°. Geschiedenis der verwoestingen, door den Paalworm op onze kusten teweeg gebragt, van zijne eerste bekendwording af tot op dezen tijd.

4°. Proefnemingen met middelen tot wering van den Paalworm aangeraden en het oordeel daarover, op eigen onderzoek gegrond.

---

†) *Versl. en Med.*, Dl. IX, bl. 437.

EERSTE HOOFDSTUK.

BESCHRIJVING VAN DEN PAALWORM.

De *Paalworm* (*Teredo navalis*), vroeger, gelijk de naam reeds aanduidt, als een tot de afdeeling der Wormen (*Vermes*) behoorend dier beschouwd, en heden nog door velen voor een Insect gehouden, werd het eerst door ADANSON op zijne juiste plaats in het Zoölogisch stelsel gebragt. Hij behoort tot die groep van *Plaatkieuwige*, *hoofdelooze Weekdieren* (*Mollusca acephala lamelli-branchiata*), welke FORBES en HANLEY (*History of British Mollusca and their Shells*. London 1853, Vol. I, p. 57), onder den gemeenschappelijken naam van *Boorschelpen* (*Pholadidae*) en DESHAYES (*Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années* 1840, 1841, 1842. *Zoologie. Hist. Nat. des Mollusques*) onder dien van *Terenïditen* hebben zamengevat.

Het is *) een geelachtig wit, wormvormig Weekdier, even als al zijne aanverwanten, voorzien van twee halvemaansgewijze schelpen aan het voorste, afgeknotte uiteinde van zijn ligchaam. Deze schelpen keeren haren hollen rand naar voren, en hebben elk aldaar eene vrij scherpe, bijna driehoekige geribde punt; deze scherpe punten liggen tegen elkander aan, en evenzoo zijn, aan de tegenovergestelde zijde, naar elkander toegekeerd de smallere, niet scherppuntige gedeelten dezer schelpen. Tusschen deze schelpen in zit eene vaste, eenigzins cirkelronde, geplooide massa, welke men wel eens voor den mond van het dier heeft aangezien, maar welke eigenlijk de voet is, waarvan het bestaan ten onregte door DESHAYES ontkend werd. In zijne nabijheid, tegen den

*) Zie Pl. I, fig. 1.

voorrand aan van het voorste afgeknotte gedeelte des ligchaams, bevindt zich de mond, omgeven van twee paar lippentasters.

Op den voet en op de schelpen volgt het wormvormig ligchaam, door welks dun bekleedsel heen de ingewanden doorschemeren. Het is dus niet, even als bij de Oesters, de Mosselen en vele andere plaatkieuwige Weekdieren, geheel binnen de schelpen, maar daarentegen schier geheel buiten deze gelegen. Aan het tegenover gestelde uiteinde des ligchaams, dikwerf ten onregte met den naam van staart aangeduid, vindt men vooreerst aan elke zijde een vrijstaand verlengsel, dat de naturalisten met den naam van *pallet (calamule,* bij LAMARCK *palmula)* hebben bestempeld. Elke dezer palletten wordt door een kalkachtig deel gesteund, dat met een' steel uit het ligchaam voortkomt, en aldaar in eene spierlaag zit, waardoor de pallet wordt bewogen, Naar willekeur kan de Paalworm derhalve deze beide palletten of buitenwaarts bewegen, waardoor zij een' hoek met de as des ligchaams maken, of ze binnenwaarts tegen het ligchaam aandrukken. Zij zijn dus geheel vrij en niet met de binnenvlakte van den kalkachtigen koker des boorkanaals verbonden, gelijk DESHAYES meent. — Midden tusschen deze beide palletten liggen twee buizen (*Siphones*) van ongelijke lengte, aan hare monden van trilhaartjes omgeven. Door deze buizen geschiedt de ademhaling; zij zijn daartoe met de kieuwen in gemeenschap; tevens zijn zij de weg, waardoor de uitwerpselen het ligchaam verlaten. Door de kortere en wijde buis stroomt het water heen tot inademing; door de langere en naauwere buis wordt het tot de uitademing naar buiten gevoerd. Bij de uitstrooming worden tevens de uitwerpselen uit de darmbuis weggevoerd. — Wij onthouden ons van eene meer breedvoerige beschrijving van het inwendige maaksel des diers, maar verwijzen tot de Bijlage, welke daaromtrent door den Heer HARTING gegeven is. Zij wordt door naauwkeurige teekeningen opgeheldeld. Hare bestudering zal noodig zijn, ten einde al hetgeen over de bewegingen en levenswijze des Paalworms gezegd zal worden, beter begrijpelijk te maken.

TWEEDE HOOFDSTUK.

WAARNEMINGEN OMTRENT DE LEVENSWIJZE VAN DEN PAALWORM.

De beknopte beschrijving, welke wij van de gedaante en van enkele ligchaamsdeelen van den Paalworm gaven, heeft slechts ten doel, om de aanteekeningen omtrent de levenswijze van het dier duidelijker en aanschouwelijker te maken; wij ontleenen haar aan het handschrift, dat de Heer KATER der Commissie toevertrouwde. Hem verblijve daaromtrent de eer en de verantwoordelijkheid tevens. Alleen hebben wij hier nog bij te voegen, dat, volgens onze opmerking, en die van alle vroegere en latere waarnemers, bij den Paalworm, ook een nader te beschrijven Ringworm *(Lijcoris fucata)* *) in het hout voorkomt.

In de maand Junij en in de eerste dagen der maand Julij 1850 zijn te Nieuwendam de eerste sporen van Paalworm en van den hem vergezellenden Ringworm opgemerkt op en rondom het hout, ter beproeving gebragt in het zoute IJwater der haven aldaar, waarvan de warmtegraad toen verschilde van 20° tot 30° C. Zij doen zich voor als stipjes, witachtig van kleur, zittende op het hout in het midden eener ruige of vlokachtige zelfstandigheid, uit Algen bestaande. Onder behoorlijke vergrooting gezien, oefenen deze witachtige ligchaampjes op het hout eigenaardige bewegingen uit van uitzetting en inkrimping. In den toestand van uitzetting krijgen zij, die Paalwormen zullen worden, meer of min de gedaante van een' plantenstengel met eene kroon aan zijn

*) Pl. I, 3.

uiteinde. In den toestand van inkrimping keeren zij tot den vorm van een witachtig rond ligchaampje terug.

Dergelijke zweven ook of drijven in het omringende water en gaan daarin verloren, of hechten zich later aan het hout.

Diegene onder hen, welke zich tot Paalwormen zullen ontwikkelen, zijn hierdoor altijd iets meer aan het eene uiteinde gezwollen en langzamer in hunne bewegingen. Diegene, welke Ringwormen zullen worden, zijn meer rolrond van gedaante en vertoonen spoedig knobbeltjes aan de zijden van het ligchaam, waaruit zich pootjes zullen ontwikkelen; ook zijn zij sneller in hunne beweging. Zij worden daarbij spoedig roodachtig van kleur, terwijl die, waaruit Paalwormen voortkomen, meer witachtig blijven. Buiten het hout zijn nog andere Ringwormen, welke in kleiachtige kokertjes leven, niet veel grooter zijn dan 1 tot 2 Ned. duim, en slechts even met den kop te voorschijn komen, waaraan zij twee haarfijne tasters hebben. Zij schijnen slechts geschikt, om de eijeren of de jongere larven der Paalwormen te verslinden *).

Terwijl wij deze woorden uit het dagboek van den Heer KATER afschrijven en in hunne ongekunstelde eenvoudigheid, het kenmerk van juiste waarneming en derhalve van waarheid, ontmoeten, meenen wij daarbij niet onopgemerkt te mogen laten, dat ongetwijfeld de waargenomen witachtige ligchaampjes een eerste tijdperk van ontwikkeling des diers voorstellen en derhalve zijne larven mogen heeten. Er wordt daardoor bewezen, dat de Paalworm in den regel niet als volledig ontwikkeld dier, maar als ware het in zijnen kinderlijken leeftijd in het hout komt, na er zich eerst op vastgehecht te hebben †).

Van waar komen die larven? Zijn zij de eerste vorm, waaronder het dier uit het ei te voorschijn treedt? Doorloopt de Paalworm buiten het hout, in het water, eenige nog niet beschrevene metamorphosen? Wij zijn buiten staat

---

*) Die nadere kennis omtrent de ontwikkelings-geschiedenis der Ringwormen verlangt, raadplege BUSCH, *Beob. üb. Anat. u. Entwickl. einiger wirbellose Seethiere*, S. 55, fig. 7—11. QUATREFAGES, *Ann. d. Sc. naturell.*, 1848; H. MÜLLER, in J. MÜLLER'S *Archiv f. Anat. u. Physiol.* 1851, en over *Spio*, LEUCKART en PAGENSTECHER in J. MÜLLER'S *Archiv* u. s. w. 1858, p. 558.

†) Wij zwijgen voor het oogenblik van den Ringworm, waarop wij later terug komen.

om deze vragen geheel volledig te beantwoorden, ten aanzien der soort, welke op onze kusten leeft, en die alleen het voorwerp was der waarnemingen van den Heer KATER en van ons. — Onopgemerkt intusschen willen wij niet laten, dat de waarneming van den Heer KATER geheel overeenstemt met eene dergelijke door onzen JOB BASTER, geboekt in de *Philos. Trans.*, Vol. XLI *for the Years* 1739, 1740, p. 277. Deze zegt, dat, als men in het door den Paalworm beruchte jaar 1730 eenen paal, welke gedurende zes maanden in zee had gestaan, in den herfst onderzocht, men dezen paal met eene soort van ruigen modder bedekt vond, en daaronder openingtjes zag, in het hout dringende, ter grootte van een' speldenknop. Beschouwde men den afgeschraapten modder onder het mikroskoop, dan vertoonden zich daarin witachtige knopjes, niet grooter dan een zandkorrel, en enkele kleine wormpjes. Ook hij noemde toen reeds deze knopjes de eijeren van den Paalworm, ofschoon zij, gelijk wij thans weten, eigenlijk geene eijeren, maar jeugdige larven zijn, die het ei reeds verlaten hebben. Hiermede stemmen ook ten eenenmale overeen de uitmuntende waarnemingen van C. BELKMEER, als ook die van DAVID MEESE en L'EPIE *).

Dat de Paalworm van tweeërlei geslacht is; dat de verhouding der mannelijke tot de vrouwelijke dieren is als 1:20, heeft DE QUATREFAGES geleerd †), in strijd met SELLIUS, die hen voor Hermaphroditen houdt. De vrouwelijke zijn eijerleggend. De eijeren worden door den kieuwsipho geloosd; DE QUATREFAGES vond ze daarin en in het kieuwskanaal zelf. — Ook de Heer KATER spreekt van rondachtige ligchaampjes, welke hij voor eitjes houdt, door hem in een der siphonen opgemerkt. Hij meent zelfs het oogenblik ge-

---

*) C. BELKMEER, *Natuurk. Verhand. of waarn. betreffende den houtuitraspende en doorborende zeeworm.* Amsterdam, 1733. — DAVID MEESE, in *Verh. van het genootschap onder de zinspreuk: Floreant liberales artes.* Amsterdam, 1771. — ZACCHARIAS L'EPIE, *Onderzoek over de oude en tegenwoordige natuurlijke gesteldheid van Holland en West-Friesland* enz., *mitsgaders eene Verhandeling over de geduante* enz. *der zee- of kokerwormen.* Amsterdam, 1753.

†) G. SELLII, *Hist. Nat. Teredinis sive Xylophagi marini caet.* Traj. ad Rhen. 1733. 4°. Deze uitgave is *cum tabulis ad vivum coloratis.* Er is een tweede druk van 1753 te Arnhem, in minder fraaijen letterdruk en met minder zwaar papier, *cum tabulis ad vivum delineatis.*

troffen te hebben, waarin zij op de oppervlakte van het hout werden afgezet of althans naar buiten gevoerd. De wijze van bevruchting is echter onbekend; het eenige wat men er van vermoeden kan is, dat daartoe de siphonen van twee verschillende Paalwormen naar buiten gebragt worden en aldus met elkander in aanraking komen. — Dit is reeds door ROUSSET waargenomen en eenmaal meende de Heer KATER ook dat oogenblik getroffen te hebben *).

Wat de metamorphose aangaat, welke de eitjes in de kieuwen en daarbuiten, in het omringende water ondergaan, is men niet verder gevorderd, dan hetgeen reeds door de onderzoekingen van DE QUATREFAGES in den jare 1849 werd bekend gemaakt †).

Zij gelden twee, van onzen Paalworm (*Teredo navalis*) verschillende, maar toch daarmede verwante soorten *Teredo fatalis* en *T. pedicellatus*, door hem te St. Sebastiaan nagegaan met de vlijt en de naauwkeurigheid, welke men gewoon is bij dezen uitstekenden natuuronderzoeker aan te treffen. Hij leert ons, dat de eitjes oorspronkelijk de veranderingen doorloopen, welke men tegenwoordig in alle dieren herkent, d. i. wording van de kiemvlek en van het blaasje van PURKINJE, verdwijning van deze en klieving van den eidojer. Voor het oogenblik gaan wij dit alles met stilzwijgen voorbij, vermits het ons doel niet is, eene wetenschappelijke verhandeling over de ontwikkeling van den Paalworm te schrijven. Wij verlangen het geheele vraagpunt slechts van de practische zijde op te vatten en verstaanbaar te maken voor hen, aan wien de gewigtige zorg voor onze waterkeeringen is toevertrouwd. Wij deelen dus slechts mede, dat, nog in de kieuwholte van het moederdier, uit deze eijeren larven te voorschijn komen, welke zich als zeer kleine rondachtige, blaasvormige wezentjes voordoen, met trilhaartjes bezet, waardoor zij zich regelmatig bewegen en vermoedelijk zich uit de kieuwholte naar den sipho begeven. In een derde ont-

---

*) ROUSSET, *Observ. sur l'origine, la structure et la nature des Vers de mer, qui percent les Vaisseaux et les piliers.* A la Haye, 1733. p. 30.

†) *Mémoire sur l'embryogénie des Tarets, in Ann. d. Sc. naturelles,* 3e Serie. Zoologie. Tom. XI. 1849. p. 202.

wikkelingstijdperk geschiedt de vorming van de tweekleppige schelp, waaruit de voet te voorschijn treedt, komen de trilharen te zamen, als tot eenen krans, en heeft de larve aldus het vermogen, om zoowel voort te kruipen als rond te zwemmen. — Dit is vermoedelijk de toestand, waaronder de Heer KATER ze waarnam, zoowel op het hout, als drijvende of op en neder zwemmende in het water. Zijne onbevangen waarneming kwam aldus die des geleerden natuuronderzoekers bevestigen. Het eijerleggen geschiedt opvolgend.

DE QUATREFAGES zag diegene, welke hij levend bewaarde, dit dagen achtereen doen, zonder dat de eijerstokken zich ontledigden. De ontwikkeling der eijeren geschiedt, even als voor zoovele andere lagere dieren, zeer snel; bij kunstmatige bevruchting, dat is buiten het ligchaam des moederdiers, zag DE QUATREFAGES hen binnen vier etmalen in den larventoestand overgaan, en dus, met andere woorden, de diertjes geschikt worden om in het hout te leven. Deze snelheid van ontwikkeling, de talrijkheid tevens der eijeren — ziet daar de beide voorwaarden der verbazende vermenigvuldiging en der groote verwoestingen, door een schijnbaar zoo nietig en zwak schepsel te weeg gebragt. — DE QUATREFAGES deelt daarvan een merkwaardig voorbeeld mede. — »On m'a cité »aux Passages, un fait qui pourra en donner une idée. »Une barque faisant l'office de bac entre les deux villages, à »l'issue intérieure du goulet, coula bas, par suite d'un »accident, au commencement du printemps. Quatre mois »après, des pecheurs la retirèrent du fond de l'eau, espérant »en utiliser les matériaux. — Mais, dans ce court espace »de temps, les Tarets avaient fait de tels ravages, que plan»ches et poutres étaient entièrement vermoulues." Hieraan zouden wij eene menigte dergelijke voorbeelden kunnen toevoegen, welke wij op onze kusten hebben ontmoet en die voor een deel ook in het historiëel overzigt vermeld worden.

Wij keeren tot het dagboek van den Heer KATER terug.

Genoemde larven dringen in het hout; op welke wijze zij dit doen, is niet uitgemaakt, maar wel bleek, dat de larven zich het meest tegen het einde der maand Junij op de oppervlakte van het hout openbaarden, en dat zij zich binnen hetzelfde hout op

den 15den Julij als volkomen ontwikkelde Paalwormen voordeden. Tot in de maand September, maar later niet meer, zag hij de larven dringen in opzettelijk daartoe in het water gebragt hout. Hout, den 15den Augustus en den 2den September in het water gebragt, werd den 22sten en den 23sten September door hem onderzocht en door den Paalworm aangedaan bevonden. Van 20 tot 35 dagen waren dus noodig geweest, om ze in het hout te doen dringen; zij kunnen, toen de Heer KATER ze er in vond, vermoedelijk van 8 tot 14 dagen oud geweest zijn, en, hoewel nog zeer klein, geleken zij geheel naar de oudere Paalwormen.

De laatste week der maand Augustus en de eerste dagen van September schijnen intusschen wel in den regel de uiterste termijn te wezen, waarin zich larven van Paalwormen in het hout kunnen vestigen. — Wij zullen later zien, dat onbereid hout, gespijkerd op gecreosoteerd hout, den Paalworm als lokt, en het dringen daarvan in het met creosoot bereide hout bevordert. Daartoe is het echter noodig, dat het in den zomer daarop aangebragt worde. Geschiedt zulks later, dan blijft genoemd uitwerksel achterwege. De vergelijking van twee, in de Vergadering van November overgelegde stukken onbereid greenen hout, leert, dat het eene, door den Heer Ingenieur LEBRET, gedurende den zomer in de nabijheid van eene gecreosoteerde sluisdeur van het Sas van Goes, in het water geplaatst, geheel als eene spons geworden is, terwijl het andere, door den Heer VAN DER STER, Ingenieur te Amsterdam, op den 25sten Augustus 1859 gespijkerd op de gecreotoseerde bekleeding der deuren van de Oosterdoks Sluis alhier, en daarvan, op raad van een onzer, den 12den October 1859 weggenomen, geen spoor van Paalworm aanbiedt.

Geheel ontwikkeld, wat den vorm betreft, zijn de Paalwormen op eenen leeftijd van 14 dagen, maar zij blijven daarna toch nog in het hout groeijen.

De maand Junij is voor de ontwikkeling op en in het hout de vruchtbaarste, en de grootste vernieling van hout door hen geschiedt in de maanden Julij en Augustus.

Zij dringen van buiten, natuurlijk door zeer kleine openingen, loodregt op de oppervlakte in het hout, en buigen zich daarna, althans meestal, om, ten einde de rigting der houtvezels, gewoon-

lijk naar boven, somtijds echter ook naar beneden, te volgen. Ofschoon de Paalworm niet in den grond of in het slik dringt, vertoonen zich de eerste sporen van hem meestal benedenwaarts, vlak boven den modderachtigen bodem, waarin de palen geheid zijn. Het is dan ook aldaar, dat de palen in den regel afbreken.

Uit deze feiten is de gevolgtrekking af te leiden, dat, waar het mogelijk is, het inbrengen van nieuw paalwerk en van sluisdeuren raadzamer is in het najaar, dan in de lente of in den voorzomer.

Het is sedert lang bekend, dat jong en versch hout bij voorkeur door den Paalworm wordt aangedaan, en dat hij het door de zon beschenen gedeelte van het hout boven de schaduwzijde verkiest.

Men herkent, dat de larven in het hout zijn gedrongen, door het verdwijnen der vroeger genoemde witachtige ligchamen uit het omringende water, en door het te voorschijn treden van uiterst dunne, haarfijne buisjes, welke uit het hout beginnen uit te puilen. Deze zijn de siphonen, welke de larven, terwijl zij in het hout dringen, heen en weder slingeren. Van elken Paalworm is er aanvankelijk slechts een sipho zigtbaar, waarbij later de tweede te voorschijn komt. Hieruit ontlasten zij eene witachtige stof.

In het hout groeijen zij nu voort en zij verlaten het niet. De gemeenschap met het omringende water geschiedt door de siphonen.

Zij gaan daarbij op de volgende wijze in het hout te werk. Den voet, welke in het midden eene komvormige diepte heeft, schuiven zij voort, zoodat hij buiten de beide schelpen, even als een slurp uitpuilt. Hiermede geschiedt eene soort van voorbereiding, welligt door verweeking van het hout. De uitholing, welke daarop volgt, geschiedt allengs en wel met eene eigenaardige beweging, welke eene soort van afstooting is, waarbij de Paalworm zich met de palletten steunt, en door eene beweging eerst achterwaarts, daarna voorwaarts het hout afsteekt, ongeveer op dezelfde wijze, als een timmerman zulks met een smal, hol bijteltje zoude doen. Hierop volgt welligt eene afrasping, door middel der geribde oppervlakte van de punt der schelpen, waarvan, gelijk ADANSON reeds leerde, de ribbetjes zaagsgewijze zijn ingesneden.

Hieruit verklaart zich, dat de kanalen in het hout, geene zui-

ver geboorde, kokervormige oppervlakte aanbieden, maar deze zich voordoet, als bestond zij uit op elkander volgende ringen, in den omtrek door weinig uitpuilende randen gescheiden. Door wenteling rondom zijne as, kan het dier zuiver in de rondte het hout afsteken. Waar het kanaal in het hout eindigt, doet het zulks met eene komvormig uitgeholde oppervlakte, welke later verder uitgeboord kan worden. De siphonen blijven daarbij buiten het hout in het omringende water, maar trekken zich, bij de minste aanraking, daarin terug; uit den korten sipho wordt, bij tusschenpoozen, eene witte wolkachtige, en uit den langen eene dikkere, graauwachtig-gele zelfstandigheid geloosd.

Wij achten door deze waarnemingen geheel weêrsproken de voorstelling, het eerst in den jare 1802, voor de Pholaden, geopperd, door FLEURIAN-BELLEVUE *), later ook, voor den Paalworm, door den beroemden conchioloog DESHAYES, en dezer dagen door AUCAPITAINE †) herhaald, maar gelijk wijlen ons rustend lid G. VROLIK leerde, reeds voor meer dan tachtig jaren, voor de Pholaden, weêrsproken door onzen landgenoot LEENDERT BOMME §), dat namelijk de kanaalvorming het uitwerksel zoude wezen eener chemische oplossing, van de dieren uitgaande. Evenmin zouden wij met SELLIUS **) in 1733 en meer dan eene eeuw later met DE QUATREFAGES ††) durven beweren, dat door den voet of door hetgeen de laatste *capuchon céphalique* noemt alleen en niet door de schelpen het hout vernield zal worden. Dat de bewegingen van den voet slechts eene voorbereiding en bijkomende hulp zijn, hebben de hierboven besproken waarnemingen van den Heer KATER geleerd.

Bij den voortgang in het hout volgen, zoo als reeds ge-

---

*) FLEURIAN-BELLEVUE, *Mem. sur quelques nouveaux genres de mollusques et de vers lithophages*, in *Journal de physique, de chimie, d'hist. nat.* etc., Tom. LIV. Paris, 1802. p. 345.

†) *Comptes rendus.* T. L. p. 95.

§) LEENDERT BOMME *verklaard voor eersten ontdekker van de werktuigelijke wijze, waarop pholaden zich in steen boren*, in *Versl. en Meded. d. K. Akad. v. Wetensch.*, D. I bl. 53. Amsterdam, 1853.

**) G. SELLIUS, t. a. p.

††) A. DE QUATREFAGES, *Mémoire sur le genre Taret* (*Teredo* LINN.) in *Ann. d. Sc. nat.* 3e Série. Tom. XI. pag. 19 suivv. Paris, 1849.

zegd is, de Paalwormen in den regel de rigting der houtvezels; waar de eene of andere hinderpaal, b. v. een harde kwast in het hout, dit noodzakelijk maakt, wijzigen zij haar door ombuiging, zoolang dit beletsel duurt, om dadelijk daarna weder in de rigting der houtvezelen voort te gaan; waar de houtvezelbundels zich ombuigen, krommen zich ook de paalwormkanalen. In het gedeelte des paals, dat in den grond zit, dringen de Paalwormen slechts tot zeer geringe diepten, volgens den Heer KATER niet veel meer dan tot 20 of 25 centimeters. In den modderachtigen bodem toch, waarin de palen als geworteld zijn, kunnen de siphonen van den Paalworm de ademhaling niet voortzetten. — De Heer VAN DIGGELEN, Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Zeeland, geeft in zijn verslag aan ons daarvan een zeer sprekend bewijs, door te verhalen, dat onlangs buiten de Westsluis te Neuzen zijn uitgegraven ankerhouten eener beschoeijing, die over hunne lengte in den grond volkomen gaaf zijn, hoezeer de uitstekende en met het zeewater omspoelde einden door den worm zijn vernield. — Maar er is, gelijk genoemde Hoofdambtenaar zegt, ook nog eene andere opmerking, die den gunstigen invloed aantoont, welke tot wering van den Paalworm geoefend wordt, door eene enkele kleibedekking, op het hout geplaatst, de waarneming namelijk, dat nimmer wormgaten worden bespeurd bij de sluisdeuren, regels en andere horizontaal aangebragte stukken hout op die zijden, alwaar ook slechts eene dunne laag ebbeslijk op rust, en al zijn ook de overige kanten, als ware het, geheel met wormgaten doorboord. Op de kusten van België beschermt men, volgens ons geacht medelid VAN BENEDEN, den houten bodem der oesterparken, door hem van tijd tot tijd schoon te maken en telkens weder met eene laag slib (*vase*) te bedekken.

Zoodra het nu voor de Paalwormen onmogelijk is, om verder onder den grond in het hout voort te gaan, buigen zij zich om, ten einde de rigting der houtvezels weder opwaarts te volgen. Door de nabijheid der kanalen zijner medgezellen, wordt de Paalworm alsdan wel eens genoodzaakt eenen langen weg in de dwarste af te leggen, voor dat hij eene voor hem vrije baan vindt. Een stuk greenen hout, het-

welk wij te Harlingen deden openhakken, gaf daarvan een merkwaardig bewijs.

In den regel zijn de palen vlak bij den grond het meest doorknaagd; vandaar dat zij aldaar ook het meest afbreken.

Vermits de Paalwormen niet kunnen leven, zonder dat hunne siphonen aanhoudend in het water blijven, kan het afleggen van dergelijken langen weg slechts door de grootere dieren geschieden.

In 't oogvallend is het groot verschil in lengte bij hen opgemerkt. Wij zagen haar tusschen twee tot dertig centimeters en daarboven afwisselen. Wij vereenigen ons derhalve met het gevoelen van den Heer KATER:

> dat de Paalwormen in het hout groeijen; dat derhalve meestal de langste de oudste zijn, en dat zij in het hout overwinteren.

Dit laatste was trouwens ook reeds door SELLIUS opgemerkt geworden.

> Tot deze overwintering en om zich voor de nadeelige werking der koude te bewaren, dalen zij zoo diep mogelijk in het hout, en blijven aldaar, als ware het, in eene soort van winterslaap of althans in een' toestand van verdoofd leven.

Naar boven gaan zij niet verder in het hout dan tot halfweg eb en vloed; ofschoon een gedeelte dan wel eenigen tijd boven water is, schijnt dat water genoeg te bewaren, voor het onderhoud des levens van den Paalworm. Zeewater is voor hen eene levensbehoefte; in zoet water bezwijken zij zeer spoedig. Hiermede is in verband eene door den Heer RIJSTERBORGH medegedeelde waarneming, dat toen de sluis van den Steenbergschen Vliet zoo sterk door den Paalworm gehavend werd, de binnendeuren, die in weinig zout- en somtijds zelfs drinkbaar water staan, er vrij van waren gebleven. Opmerkelijk is het daarbij, dat vuil zeewater of datgene, waarin velerlei ontbinding van dierlijke of van plantaardige zelfstandigheid plaats heeft, niet voordeelig voor de ontwikkeling van den Paalworm blijkt te zijn. Uit een ons medegedeeld verslag van het Dijkbestuur van de Zeven Grietenijen en stad Sloten, is ons gebleken dat al de palen, welke in vuil stinkend water stonden, zeer weinig door den

Paalworm aangedaan waren, terwijl diegene, welke zich, in den omtrek van de Lemmer, in helder water bevonden, sterk waren aangetast. Gelijke waarneming is door den Heer PRINS, Secretaris van het Hoogheemraadschap Waterland geschied, die onder dagteekening van Buiksloot, 13 Dec., het volgende schreef:

Het was mij zeer aangenaam uit UWEd. geëerde letteren van den 12den November te mogen zien, dat UWEd. wel eenige waarde hebt willen toekennen aan de aanteekeningen omtrent de schade door den Paalworm toegebragt aan de werken van het Hoog Heemraadschap Waterland, UWEd. toegezonden bij mijn schrijven van 31 October.

In die aanteekeningen deelde ik UWEd. als eene opmerkelijke bijzonderheid mede, dat de Noordelijkst gelegene sluizen en andere werken het minst door het weekdier waren aangetast.

Het is mij later door onderzoek, ook bij naburige Collegiën, gebleken, dat voor die omstandigheid zeer waarschijnlijk eene natuurlijke rede is te geven, die voor UWEd. zeker wel niet nieuw zal zijn, maar die, mijns inziens, toch zou kunnen leiden tot eene weinig kostbare proefneming tot opsporing van een behoedmiddel tegen het kwaad.

De Damsluis te Monnickendam even als de schoeijingwerken aldaar, benevens de Grafelijkheidssluis, gelegen aan de Noordelijkste grenzen van Waterland, hadden weinig of geen nadeel door den Paalworm geleden, hetzelfde is ook opgemerkt aan de Sluizen en Paalwerken in de Haven te Edam, alwaar even als te Monnickendam de aanvoer, lossing en bewerking van visch, vooral van Haring en Ansjovis plaats heeft.

Het is dus meer dan waarschijnlijk, dat de onzuiverheid van het water, veroorzaakt door het rottend afval van den visch, teweeg brengt, dat het vernielend weekdier aldaar zijne verwoestingen niet in dien hevigen graad als op andere plaatsen kan ten uitvoer brengen.

In het denkbeeld, dat onzuiver water de werking van het dier belemmert, ben ik bevestigd, door eene geloofwaardige mededeeling, dat namelijk in de Spui of Duikersluis te Zaandam, behoorende aan het Collegie van de uitwaterende sluizen, de schade aan de deuren en het houtwerk aan de eene zijde van de sluis aanmerkelijk minder is bevonden dan aan de tegenovergeselde

zijde, en wel aan die zijde het minste, waar drie of vier privaten hunne uitlozing in de sluis hebben, hetwelk aan de andere zijde niet het geval is.

Tot zooverre de Heer PRINS. Wij keeren tot het dagboek van den Heer KATER terug.

Door het uitwendig bekleedsel des ligchaams, bij de Weekdieren *mantel* geheeten, geschiedt de afzetting eener kalkachtige zelfstandigheid, welke onmiddellijk den in het hout gevormden koker bekleedt, en hierdoor tusschen zich en den omvang des diers eene voldoende speling overlaat, om in niets zijne beweging te belemmeren, althans op het oogenblik der uitademing; het is toch niet onmogelijk, dat, als de Paalworm het water tot inademing opneemt, zijn ligchaam meer opzwelt, en het alsdan den kalkachtigen koker meer volledig vult. De gedaante van dien allengs gevormden, kalkachtigen koker komt geheel overeen met die van den koker, welke gaande weg in het hout is ontstaan, en doet zich derhalve voor als eene reeks van op elkander volgende ringen. Elke ring wordt bij den trapsgewijzen voortgang des diers gevormd; en de lengte van den kalkachtigen koker vertegenwoordigt aldus, zoodra de afsluiting met eene kalkplaat aan zijn centraal uiteinde geschied is, de volle lengte des diers. Het digtst bij de oppervlakte van het hout zijn de segmenten van dezen koker het oudst en het hardst; waar, naar binnen toe, de gang in het hout eindigt, is aanvankelijk het ringvormig kalksegment zacht, week en bros; eerst later krijgt het ook aldaar de gevorderde hardheid, en sluit het den koker af, zoo als zulks ook reeds door SELLIUS is opgemerkt. De vorming van twee door kalk omkleede, naast elkander gelegen openingen, zich ongeveer als eene liggende ∞ voordoende, gelijk dit, tot doorlating der siphonen, door DESHAYES werd beschreven en afgebeeld, hebben wij in de door ons beschreven soort nooit waargenomen.

De aldus gevormde buis wordt eene op zich zelf staande woning voor den Paalworm, waardoor hij zich als van zijne medgezellen afzondert en vrijelijk nevens hen geplaatst blijft. Nimmer ziet men den eenen Paalworm door den kalkachtigen koker van den anderen heendringen. De kokers gaan langs en over elkander heen; maar, hoe ook het hout doorwoeld

zij, altijd blijft tusschen twee kokers een houtwand, al is het ook een zeer dunne, over. Meer of min herinnert deze koker dien der *Serpula*, eene soort van Ringworm, waardoor men vroeger ook in twijfel was omtrent de plaats, welke de Paalworm in het zoölogisch stelsel behoort in te nemen.

In de woning, welke de Paalworm aldus voor zich vormt, leeft hij; hij voedt er zich derhalve en oefent er ook zijne overige levens- en vermoedelijk ook zijne geslachtsverrigtingen uit. Tot vorming alleen van dergelijke woonplaats schijnt hij het hout te zoeken. Met de houtzelfstandigheid zelve toch voedt hij zich niet. Vermoedelijk zijn het Infusoriën, Diatomeën en andere onvolkomen zeediertjes, met het zeewater door de Siphonen opgenomen, welke hem tot voedsel dienen. Maar het kan wel niet missen, of er moeten daarmede ook eenige houtmoleculen in zijne darmbuis dringen. Uit dat oogpunt beschouwd, komt ons de waarneming van den Heer KATER belangrijk voor, dat, zoolang de Paalworm niet met de vernieling des houts bezig is, hij ook de vroeger gemelde witachtige stof niet ontlast en dat alsdan ook zijne beide siphonen grootendeels in rust zijn, maar dat, zoodra hij weder met zijne werkzaamheid aanvangt, de siphonen zich in beweging zetten en genoemde ontlasting weder geschiedt. De stof echter, welke ontlast wordt, komt niet alleen uit de darmbuis, maar ook uit de ruimte tusschen mantel en kieuwholte. Zij heeft, zoo als uit het vergelijkend onderzoek van den Heer KATER blijkt, eene groote overeenkomst met het mengsel, dat men maakt van afgeschraapt houtpoeder en van water. Mikroskopisch onderzocht, blijkt de ontlaste stof houtvezels te vertoonen. ROUSSET vond deze ook in de maag van den Paalworm.

Het bestaan van den volwassen Paalworm is als gebonden aan het hout. Daar buiten kon de Heer KATER hen niet veel langer dan drie of vier dagen in zeewater levend houden. Buiten zeewater sterven zij in het hout, binnen een etmaal. Geheel vrij buiten hout en zeewater gehouden, sterven zij binnen een- tot twee etmalen. In nat, d. i. in met zeewater doortrokken hout blijven zij eenigen tijd langer in leven.

Hout en zeewater te zamen zijn dus de voorwaarden tot hun leven. In beide, dat is in hout, geplaatst in zeewater,

kan men hen, gelijk de Heer KATER leerde, maanden achtereen levend houden.

De Paalworm blijft echter niet in het ongestoord genot van de woning, welke hij zich vormde, en van het voedsel, dat het water hem daarin aanbrengt. Hij wordt er door een vijand bestookt, namelijk door een' Ringworm, waaraan wijlen onzen ambtgenoot W. DE HAAN den naam gaf van *Lycoris fucata*. Zoowel nu als vroeger werd deze Ringworm steeds dáár gevonden, waar ook de Paalworm is; de hierboven medegedeelde waarnemingen leeren, dat zijne eijeren en larven zich te midden van die van den Paalworm kunnen bevinden.

Door den Heer KATER is opgemerkt, dat de volwassen Ringworm uit den modderigen bodem, waarin de palen zijn geheid en waarin hij zich ophoudt *), langs de oppervlakte van het hout naar de openingen kruipt, door den Paalworm gemaakt, waaruit hij dezen als uitzuigt, en dan door de door hem eenigzins vergroote openingen heen in de plaats des Paalworms treedt. — Later komt de Ringworm weder te voorschijn en zoekt hij een ander kanaal op. Al de Schrijvers van de voorgaande eeuw hebben dezen Ringworm te gelijk met den Paalworm in het hout gevonden. Opmerkelijk is het, dat een gelijkvormige Ringworm, welligt tot dezelfde soort behoorende, in de holen gevonden is, welke de Boorschelp (*Pholas*) in steen graaft. Wij vonden daarvan eene afbeelding in een zeldzaam boekwerk, in den jare 1684 door een' geleerden Jezuït uitgegeven †).

Van groot belang is het, dat deze Ringworm goed gekend worde en men wel wete, dat hij niet alleen onschadelijk is voor het hout, maar daarbij nog het voordeel aanbrengt van den houtvernieler te verslinden. Het is een smalle Ringworm, van tien tot vijftien centimeters lang, zijwaarts van een groot aantal puntig uitloopende behaarde pootjes voorzien, en naar voren een paar scherppuntige, hoornachtige, krachtige bovenkaken vertoonende, met onderkaken, welke haakvormig ge-

*) Hij begraaft er zich in des winters.

†) *Recreatio mentis et oculi in observatione animalium Testaceorum a P.* PHILIPPO BONANO *Societatis Jesu.* Romae 1684. *Superiorum permissu.*

kromd zijn, en door eene uitschuiving der onderlip (ongeveer even als van een' het binnenste buiten gekeerden handschoenvinger) naar buiten gebragt worden. Achter het hoofd zijn vier paar buisvormige kieuwen geplaatst.

Met genoemde wapenen vervolgt en verslindt hij den Paalworm. De waarnemingen van den Heer KATER leeren, dat de Ringworm bij voorkeur wordt gevonden in de ledige kanalen, tegelijk met de overblijfsels van den Paalworm; somtijds zelfs zag hij den Ringworm als overtrokken met de huid van den Paalworm, in welks ingewanden hij bezig was te wroeten. Ja, eenmaal zelfs diende hem het geluk, dat intusschen alleen den vlijtigen waarnemer te beurt valt, dat hij juist het oogenblik trof, waarop een Ringworm uit eene der openingen van het hout, waarin hij huisvestte, te voorschijn kwam en eenen Paalworm greep, welken de Heer KATER op den bodem der flesch, waarin zich het hout bevond, had nedergelegd; hij zag, hoe de Ringworm den Paalworm met zijne kaken greep, in het kanaal, waarin hij zich bevond, trok, en zoodanig verslond, dat er eindelijk niets dan de beide boorschelpen van overbleven.

Hoogst opmerkelijk is het, dat juist eene eeuw geleden, eene waarneming van DESLANDES werd opgeteekend, geheel met die van den Heer KATER overeenkomende, maar op geheel verkeerde wijze door DESLANDES verstaan, waarover hij dan ook met groote juistheid door ADANSON *) werd teregt gewezen. DESLANDES vond in den door hem miskenden koker van den Paalworm een' gaven Ringworm (*Scolopendre de mer*), maar van den Paalworm zelven waren slechts de beide boorschelpen overgebleven. Het schijnt zelfs, dat DESLANDES, zonder het te weten, juist het oogenblik trof, waarop de Ringworm bezig was de overblijfsels van den Paalworm te verslinden. Het is te meer vreemd, dat de juiste voorstelling zooveel moeite gehad heeft om ingang te vinden, vermits de algemeen bekende SEBA ook reeds zegt:

---

*) ADANSON, *déscription d'une nouvelle espèce de ver, qui ronge les bois des vaisseaux, observée au Sénégal*, in *Histoire de l'Académie royale des Sciences*, Ann. 1759. Paris, 1765. — De opgave der waarnemingen van DESLANDES geschiedt in *Hist. de l'Académie*, Ann. 1720. Paris, 1722, p. 26 suivv.

„ dat de kokers der Paalwormen gevuld zijn met Duizendpoo-
„ ten, waarvan het rondachtige hoofd gewapend is met tangvor-
„ mige tanden (kaken), waarmede de Duizendpoot den Paalworm
„ verslindt."

Op geheel andere wijze werken de Rankpootige dieren, waaraan onze zeevarenden en kustbewoners den naam geven van *Zeepokken* of van *Zeedorens*. Zoo deze in zoo grooten getale op de oppervlakte van het hout worden afgezet, dat hunne schijven elkander raken, zonder eenige de minste ruimte over te laten, is daarvan het gevolg, dat de larve des Paalworms geene voldoende plaats tot hare aanhechting vindt, en derhalve in dergelijk hout niet kan dringen, al waren ook de schelpen afgevallen, indien slechts de schijven blijven aankleven.

Bij de eerste voordragt over den Paalworm, op den 27sten November des jaars 1858 *), werd reeds de opmerking medegedeeld van den Heer HALLIE, dat hoe meer de balken van buiten af door Zeepokken (*Balani*) overkorst worden, hoe minder zij van den Paalworm te lijden hebben. Onlangs vonden wij bevestiging dezer stelling in een' ons medegedeelden brief van den Stads-Architect te Nijkerk, waar spraak is van eene gemeniede tonbaak in zee, sterk met de zoogenaamde Zeedorens bezet en van Paalworm vrij gebleven, terwijl de sluisdeuren aldaar er dezen zomer veel van geleden hebben.

Uit al deze gegevens meenen wij te mogen besluiten:

1°. Dat larven van Paalwormen, vooral in de maand Junij, althans op onze kusten, in het hout dringen.

2°. Dat deze larven afkomstig zijn uit eitjes en in de kieuwholte van een moederdier, in hout gehuisvest, daaruit te voorschijn treden en aldaar een' zekeren trap van ontwikkeling bereiken, waarna zij, door een der siphonen naar buiten en uit het hout gevoerd, met behulp van trilhaartjes vrijelijk kunnen rondzwemmen, een zelfstandig leven voerende, en dat zij zich niet aan het hout vasthechten, voor dat zij eene nadere, nog niet in alle

*) *Versl. en Med., Afd. Natuurk.*, Dl. VIII, bl. 380.

bijzonderheden gekende gedaanteverwisseling ondergingen, en daarbij van twee aanvankelijk nog zeer kleine schelpklepjes en een' tot kruipen geschikten voet voorzien worden.

3°. Dat de voortbeweging in het hout door den voet en door de zijwaarts daartegen aanliggende schelpkleppen, als ook door de glibberige afscheiding des ligchaams bevorderd wordt, waarbij de achterwaarts gelegen palletten het ligchaam steunen en de siphonen, buiten het hout, in het water blijven.

4°. Dat daartoe door deze boorschelp het hout als in eene holte ringvormig wordt uitgegraven, waaraan telkens weder een nieuwe ring wordt aangevoegd, en elk dezer, door afzetting uit den mantel des diers, allengs met eene kalklaag bekleed wordt.

5°. Dat de Paalworm allengs in het hout groeit, en dat hierdoor van buiten naar binnen de kanalen daarin toenemen in lengte en in wijdte.

6°. Dat, hoewel de larve in dwarse rigting in het hout dringt, de Paalworm, eenmaal daarin gekomen, bij voorkeur de rigting der houtvezels volgt, doch deze tijdelijk verlaat, zoodra de eene of andere hinderpaal zulks noodzakelijk maakt.

7°. Dat de Paalworm in het hout kan overwinteren; dat van deze overwinterende Paalwormen in het voorjaar al de verschijnsels der voortplanting uitgaan, dat is, de eivorming, de bevruchting, de ontwikkeling en de verwijdering der eijeren uit de in het hout bevatte dieren.

8°. Dat in den regel in hout, door Paalworm verwoest, zoowel de Paalworm zelve (*Teredo*), als een Ringworm (*Lycoris fucata*) voorkomen; dat de laatste op den Paalworm jagt maakt, en dat hieruit de mogelijkheid ontstaat, dat de kokers in het hout van Paalworm ledig, maar met den Ringworm gevuld kunnen zijn, maar dat men daarom niet geregtigd is de vernieling van het hout aan den Ringworm toe te schrijven.

9°. Dat de Paalworm, althans in volwassen toestand, niet buiten hout kan leven, en daarbij zout- of zeewater vordert; dat de Ringworm daarentegen in den modderigen bodem leeft van het zeestrand, en slechts in het hout dringt, om er den Paalworm in te vervolgen.

10°. Dat er aldus geene reden is om dezen Ringworm te vernielen, welke veeleer verdiende beschermd te worden, maar dat, zoo men den Paalworm wil verdrijven, het noodzakelijk is het hout voor zijne larven ontoegankelijk te maken.

DERDE HOOFDSTUK.

GESCHIEDENIS DER VERWOESTINGEN, DOOR DEN PAALWORM OP ONZE KUSTEN TE WEEG GEBRAGT, VAN ZIJNE EERSTE BEKENDWORDING AF TOT OP ONZEN TIJD.

De Paalworm (*Teredo navalis*) is van de hoogste oudheid af bekend geweest. — VITRIVIUS sprak er reeds van en OVIDIUS gewaagt in een zijner gedichten van eene *occulta vitiata Teredine navis* *). In den jare 1733 handelde VALISNERI er breedvoerig over †), en in dezelfde tijdsruimte ongeveer bespraken DESLANDES en RÉAUMUR het maaksel van den Paalworm en de verwoestingen door hem te weeg gebragt. — Meer algemeen bekend echter zijn zijne verwoestingen geworden, en werd ook de aandacht van de overheid en van het algemeen op den Paalworm gevestigd, toen hij in den jare 1730 zich aan het paalwerk van den West-Kappelschen dijk, langs de kust van het eiland Walcheren, vertoonde en in het volgende jaar ook Medemblik met ondergang scheen te dreigen. — Verbazing en schrik verspreidden zich heinde en verre, en het ontroerd gemoed zocht troost in het gebed en gaf tevens van zijne ontmoediging blijk, door de meest overdreven verhalen. — De litteratuur van dien tijd geeft daarvan op onmiskenbare wijze blijk. — In de *Brieven van dank- vast- en bededagen, door Haar Hoog-mogende Staten*

*) Schip door den verborgen Paalworm bedorven.

†) *Opere fisico-mediche.* Venezia, 1733. Tom. II. p. 53.

der Provincie van Vriesland, op den 3den September van den jare 1732 uitgeschreven, wordt de Paalworm genoemd: »*eene plage* niet te min regtvaardig van den God der vergelding, als in Zijne onnaspeurlijke wijsheid bestemd, om de hoogmoed, overdaad, dartelheid en wellustigheid van ons Nederlandsch volk, vervallen tot zware ongeregtigheid, ja zelfs tot verfoeijelijke en ongehoorde zonden, tot den Hemel toe om wraak roepende, te bezoeken, te dempen" enz. *)

Een bedienaar des goddelijken woords, BERNARDUS VAN GELDER, gaf in 1734 acht leerredenen uit welke hij alle, hoewel op zeer gezochte wijze, met de verwoesting, door den Paalworm veroorzaakt, in verband bragt †). — En wat de overdrijving betreft, omtrent de te weeg gebragte schaden, behoeft men slechts een van de toenmaals uitgegeven boekwerkjes open te slaan, om zich daarvan de levendigste overtuiging te geven. — Buitenlandsche dagbladen hielden zich ook met de zaak bezig. — Men vindt eenen brief aangehaald, den 14den November des jaars 1732 uit 'sGravenhage geschreven, waarin Amsterdam wordt voorgesteld, als slechts twee duim van zijnen ondergang verwijderd, vermits de huizen, welke alle op palen staan, zich in het grootste gevaar bevinden om in te storten, aangezien de palen, *alle* door den worm doorgeknaagd, geenen steun meer kunnen verleenen; men ruimt al het kostbare huisraad en alle koopmansgoederen op en de kooplieden zelve beginnen te vlugten; de bewoners van twee honderd groote vlekken en dorpen zijn door de Staten-Generaal ernstig aangemaand, om de plaats, waar zij zich vestigden, te verlaten enz. enz. ! ! In de *Berner Zeitung* wordt van geheel vernietigde dijken gesproken, waaraan dagelijks 6000 man werken; in weerwil daarvan worden de dijken dagelijks met groote gaten door den worm uitgehold; het dier heeft eenen zoo harden kop, dat men dezen met geenen

---

*) A. DE BRUYN, *de Zeeworm beschouwd in zijnen eigen aard en natuur*. Rotterdam, 1735.

†) *Het gezegende Nederlandt of een gedeelte van dien, in noodt van Overstrominge door een zeldzaam wormgeknaauw, dog nog hopende op des Heeren hant ter hulpe, in acht uitvoerige Leerredenen vertoont door* BERNHARDUS VAN GELDER, *Bedienaar des Goddelijken Woords*. Amsterdam, 1734.

hamer kan stuk slaan, enz. enz.! — In het te Amsterdam uitkomende *Journal des Savants de l'an* 1665, pag. 273, wordt het uittreksel gegeven van een' brief, waarin op den treurigen toestand wordt gewezen van de schepen in het IJ, door den Paalworm schier vernield *).

Tegen deze overdrijving is men toen reeds opgekomen en zonderling genoeg is het, dat de tegenspraak van een onzer Duitsche naburen uitgaat, die in een met groote warmte geschreven boekske, dat de uitgever P. C. MONATH te Neurenberg in den jare 1733 aan den zaakgelastigde der Nederlandsche Republiek te Regensburg opdroeg, aan de toen nog magtige Vereenigde Provincien zijn hof tracht te maken, door de overdrijving aan te wijzen en de kwaal te verkleinen †).

Maar hoe sterk de overdrijving ook moge geweest zijn, en hoezeer ook de naijver onzer buren moge gestrekt hebben, om den rampspoed vergroot voor te dragen, onbelangrijk was de schade niet, te dien tijde aan onze dijk- en havenweken toegebragt.

Aan den Drechterlandschen dijk alleen bedroeg zij meer dan anderhalf milioen gulden, en de Staten van Holland en West-Friesland kenden 300,000 gulden toe, tot het maken van wierriemen, waardoor de palen en gordingen achter het wier gezet werden, zoodat daar geen worm bij kon komen. In Friesland heeft men zich toen genoopt gevoeld, om, met belangrijke kosten, de inlaag- of slagte-dijken aan te leggen tot waarborg, ingeval van het bezwijken der zeewering. In Noord-Holland zal de dijkverbetering *f* 5,600,000 gekost hebben §).

In 1730, 1731, 1732, woedde de Paalworm het meest. —

---

*) Breedvoeriger vermeld in ROUSSET, *Observations sur l'origine, la structure et la nature des vers de mer, 2e edition.* La Hayc, 1733. Dit werk is ook in het Hollandsch overgezet.

†) *Neue grundlich-historische und physicalische Beschreibung des beij einer Zeit her zur Ungebuhr uebelberuchtigsten Holländischen Zee- oder Pfahl-Wurms.* Nürnburg, 1733.

§) Eene vermoedelijk juiste opgaaf der schade, rustende althans op officiële verhalen, vindt men voor West-Friesland in *Beschrijvinge van den schade en raseringe aan de Zee-dijken van Noort-Holland en West-Vriesland, door de worm in de palen en de daarop gevolgde storm en vervolgens.* Te Hoorn, gedrukt bij JACOB DUYN, 1734.

Na dien tijd vindt men er geene openlijke melding van gemaakt *), hoewel hij volgens het rapport van den Hoofd-Ingenieur van DIGGELEN in den jare 1770 groote verwoesting op de kust van Zeeland moet hebben te weeg gebragt, en hij zich in den jare 1827, met veel geweld aan de sluis van den Steenbergschen Vliet vertoonde. De Heer RIJSTERBORGH, Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in het district Noord-Brabant, stelde ons in staat, om de aldaar plaats gegrepen verwoesting in den jare 1827 te overzien. Een overgelegd rapport van den toenmaligen Hoofd-Ingenieur GOEKOOP, gedagteekend: Dintelmond, 20 September 1827, leert ons, dat toen de sluis van den Steenbergschen Vliet sterk door den Paalworm bleek aangedaan te zijn, namelijk de buitenste schuiven en de buitendeuren, terwijl de binnenste schuiven en de binnendeuren daarvan vrij waren gebleven. Deze ontdekking was aldaar hoogst onverwacht, want vroeger had men in de provincie Noord-Brabant nooit eenigen overlast van den Paalworm gehad. — In 1822 onder anderen waren de deuren in de sluis van den Heenschen polder, ongeveer een vierde uur gaans van de genoemde afsluitingssluis van den Steenbergschen Vliet, zonder spoor van Paalworm, ofschoon zij reeds in 1780 waren ingehangen. Nooit ook had men, hetzij aan den Moerdijk, hetzij aan de Willemstad, iets van Paalworm vernomen, en eene opneming, welke in Januarij 1859 plaats had van al de zeeweringen in de Provincie Noord-Brabant, van de Belgische grenzen af tot aan den Steenbergschen Vliet toe, deed nergens Paalwormen zien. Door de polderbesturen en ambachtslieden van de aldaar gelegene polders is daarenboven medegedeeld, dat aan de sluizen van den polder van *Ossendrecht* en *Woensdrecht*, in de laatste dertig jaren, geen Paalworm is waargenomen. Aan de sluizen van den Augusta-polder, Theodorus-polder en Glimer-polder is nooit de Paalworm ontdekt. Aan de sluis van den Eendrachtspolder is mede nooit de Paalworm bespeurd.

---

*) Althans niet bij ons. In Engeland echter bleef de Paalworm niet onopgemerkt. SMEATON maakt er in Mei 1778 melding van in zijn *Report on the Brittington piers.* Z. *Quarterly papers on engineering*, Vol. II.

In 1827 echter moet de vernieling aan den Steenbergschen Vliet vrij hevig geweest zijn. Men nam aldaar toen doortastende maatregelen, bestaande in het geheel uitbreken van den vloer, van de buitenpuntstukken tot het buitenfront, en het daarvoor in de plaats brengen van hardsteenen zerken, in een bed van sterke tras, door ijzeren bouten aan de zwalpen verbonden. Verder werd alles wat daarvoor vatbaar was, met koperen platen bekleed; en bespijkerde men met zoogenaamde wormnagels den buitensten zwalp, twee nieuwe duc d'alven, de komplaten der hooge vloeddeuren, den nieuw aan te brengen vloer tusschen de eb- en waaijerdeuren, de komplaten der waaijerdeuren en de vloeren der waaijerkassen.

De kosten dezer voorziening hebben *f* 37,937 bedragen en blijken toch niet geheel voldoende geweest te zijn; in 1849 immers heeft men zich gedrongen gevoeld, wegens voortdurende schade door Paalwormen, de puntstukken niet alleen van de buitenvloeddeuren, maar ook van de ebdeuren door hardsteen te vervangen, en den geheelen sluisvloer, tusschen laatstgenoemde deuren en de waaijerdeuren, ook met blaauwe zerken te beleggen.

Daartoe werden *f* 15,700 — gevorderd. Na dien tijd vernam men aldaar niets meer van den Paalworm, en gelijk de Heer Ingenieur van den Waterstaat Mazel in zijn rapport, gedagteekend: Breda, 24 Januarij 1859, teregt aanvoert, kan de Paalworm aan deze sluis geen nadeel meer toebrengen, indien zij goed worde onderhouden, vermits al de voor den Paalworm toegankelijke deelen uit zelfstandigheden gemaakt of daarmede bedekt zijn, welke door den Paalworm niet kunnen worden beschadigd.

De sluis van den Steenbergschen Vliet geeft nog tot andere niet minder belangrijke beschouwingen aanleiding. — In het rapport van den toenmaligen Hoofd-Ingenieur A. Goekoop, den 20sten September 1827 ingediend aan het Heemraadschap van Mark en Dintel, lezen wij, dat, na zijne bevinding aan de sluis van den Steenbergschen Vliet, hij, niet zonder reden, beangst begon te worden voor het in aanbouw zijnde sluiswerk van Mark en Dintel. — Ten beteren verstande zullen wij zijne eigene woorden terug geven.

De bevinding aan de sluis op den Steenbergschen Vliet opzigtens den Zeeworm, heeft mij ook ernstig doen bedacht worden op den mogelijken invloed van denzelven op die van Mark en Dintel, nadat die werken geheel zullen zijn tot stand gebragt; waarvan de bewerking wel verre is gevorderd, maar toch niet zoodanig, of er is nog gelegenheid (*indien men spoedig wil besluiten*) om dezelve tegen de beschadiging van Zeeworm door de gewone middelen van bekopering en bespijkering der houtwerken te voorzien; hetgeen mij voorkomt dat de voorzigtigheid gebiedend vordert.

Het is waar, dat men de doorslaandste bewijzen heeft, dat men aan de in het vorig jaar uitgenomen deuren van de ontgronde sluizen, die in 1808 zijn ingehangen, geen Zeeworm hoegenaamd heeft ontdekt, maar die sluizen hebben ongelukkig eenen zeer korten tijd dienst gepresteerd en in den staat geweest van die van den Steenbergschen Vliet; dezelve waren versch gemaakt en zwaar geteerd, hetgeen tegen den Zeeworm als heilzaam wordt gehouden, bovendien hebben die sluizen in den winter tusschen 1808 en 1809 zeer veel zoet water van de landen moeten doorlaten, terwijl in den zomer van 1809 de omtrek van Breda tot keering van den vijand is geïnnundeerd moeten worden, waartoe door die sluizen het water is aangevoerd en naderhand weder ontlast, gelijk dezelve eindelijk in Januarij 1810 zijn ontgrond en van dien tijd af aan sterke in- en uitstrooming door vloed en eb onderworpen geweest.

Het is te wenschen en ik heb alle redenen om te veronderstellen, dat na de voltooijing der werken tot afsluiting van Mark en Dintel, de staat dier sluizen eenigzins zal naderen aan dien van den Vliet, dat wil zeggen, dat de landen vroeg in het voorjaar zullen droog zijn en er alzoo in den zomer weinig lossing van water zal plaats hebben, waardoor men weinig zoet water buiten de sluizen in dat saizoen zal hebben, en dus dezelve eenen geruimen tijd aan stilstaand zout water zullen zijn blootgesteld, alle oorzaken, waaraan ik thans voornamelijk het aanwezen van den Zeeworm aan den Steenbergschen Vliet toeschrijve.

Terwijl ten slotte uit den geringen afstand tusschen den Vliet, alwaar, ingevolge de bevinding, de Zeeworm nu zoo sterk heerscht tot dien van Dintel, zijnde langs de rivier slechts $1\frac{1}{2}$ uur gaans, niet wel kan worden ondersteld, dat men aan Dintel niet met Zeeworm zal worden gekweld.

Alle deze omstandigheden doen mij dan het besluit opmaken, dat men ook aan Dintel, na de afsluiting dier rivier, den Zee-

worm in meerdere of mindere mate moet verwachten en dat de voorzigtigheid gebiedend vordert, om nu, dewijl het thans nog tijd is, daar de sluizen nog droog zijn, de buitendeelen van de vloeren derzelve gelijk de vloeddeuren, schoeijingen en palen, door bespijkering en bekopering op de gewone wijze tegen den Zeeworm te voorzien, en vind mij alzoo verpligt zulks bij deze aan UWEd. in overweging te geven en het voorstel te doen, daartoe onmiddellijk eene voordragt aan de Heeren Gedeputeerde Staten in te zenden, met verzoek om dadelijke decisie, dewijl ik het werk daarvoor, in afwachting van den uitslag der onderzoeking van de sluisdeuren van den Vliet, reeds heb opgehouden, doch op de eene of andere wijze, hetzij met of zonder voorziening tegen den Zeeworm, verlang te kunnen voortgaan.

De kosten van die voorziening zullen beloopen de som van *f* 11,853.—94, alles in de onderstelling, dat eene voorziening aan het buiteneinde der sluis tot den voorslagbalk ingesloten, voldoende is, waartoe alle hoop schijnt te zijn, zullende men binnen eenige dagen bij het verder onderzoeken der binnendeuren aan den Vliet, zoo ik hoop, daaromtrent volkomen zekerheid bekomen.

Voorzeker beloopen die voorzorgen eene merkelijke som, en het zoude zeer te bejammeren zijn, indien die te vergeefs werden besteed, doch blijkens de ondervinding aan den Vliet is zulks niet te verwachten, en wanneer men die voorzorgen nu achterwege liet en het bleek na verloop van vier jaren even als nu aan den Vliet noodig te zijn, zoude men bij gissing viermaal meer kosten moeten maken, terwijl men daarenboven tot herstelling alsdan drie en vier maanden van het gebruik der sluizen tot de uitwatering van de landen en de scheepvaart zoude zijn gepriveerd, waarvan de nadeelen bij veel tegenspoed niet te berekenen zijn.

Zoo sprak de ervaren en kundige man, wien wij gaarne onze hulde brengen voor zoo verstandige voorspelling en waarschuwing. Het antwoord, hem gegeven, bleef ons onbekend, maar, hoe ongaarne ook, moeten wij vreezen, dat ook hier weder de zuinigheid de wijsheid bedroog. — In het reeds genoemd rapport toch van den Heer Mazel, Ingenieur van den Waterstaat, gedagteekend: Breda, 24 Januarij 1859, lezen wij het volgende:

De in 1828 voltooide sluizen ter afsluiting van de *Mark* en *Dintel* met de daarbij behoorende beschoeijingen, welke met het

buiten- of zeewater in aanraking komen, zijn tot in het jaar 1838 geheel onvoorzien tegen den Paalworm gebleven, zoo als men voorgeeft op het vermoeden dat het zoet afgetapt wordende Markwater zou beletten, dat dit Weekdier tot de, op eenen afstand van 700 à 800 ellen van de hoofdrivier verwijderde kunstwerken zou doordringen.

Een geheel doorknaagde middenregel van een, in het jaar 1838 op den wal gebragte hooge vloeddeur, gaf de overtuiging, dat er afdoende middelen moesten worden beraamd, om de vernieling der houtwerken door den Paalworm tegen te gaan en besloot men toen de hooge vloeddeuren, tot 30 à 35 duim boven laag water met zink te bekleeden, en de buitenbeschoeijingen met een soort van groote compositie-spijkers goed dekkend te bespijkeren.

Deze bekleeding van zink was onbestand tegen het zoute water en duurde slechts vier à vijf jaren, zoodat men verpligt was, het nagenoeg geheel vergane en onvoldoend bevonden zink door rood bladkoper te vervangen, hetgeen dan ook in 1843 heeft plaats gehad.

Dit bladkoper bestond uit platen, lang 1.28 el, breed 0.51 el, wegende per blad 45 pond.

Eene in 1851 nieuw ingehangen hooge vloeddeur, welke in het afgeloopen jaar (1858) eene belangrijke herstelling moest ondergaan en waartoe het nog onbeschadigde koper grootendeels moest afgenomen worden, heeft mij doen zien, dat het hout, met dit koperblad bedekt, niet de minste beschadiging van den Paalworm had ondergaan, niettegenstaande deze aldaar in de nabijheid is ontdekt in onderscheidene uitgetrokken zware Walchersche palen van een te vernieuwen rijzen pakberm, welke door den Paalworm in meerdere of mindere mate waren doorknaagd.

Het meergenoemde koperblad verdient alzoo niet alleen de voorkeur, uit hoofde van de doelmatigheid, doch is daarenboven bijna onslijtbaar, en zoo het door beschadiging als anderzins onbruikbaar wordt, behoudt het nagenoeg de helft der waarde, zoodat ik vermeen in deze te moeten voorstellen om sluisdeuren, of andere beweegbare voorwerpen, door eene bekleeding met koperblad tegen den Zeeworm te beveiligen, terwijl voor beschoeijingen, palen of dergelijken werken, compositie-spijkers voldoende zijn, terwijl de minder kostbare en van tijd tot tijd verpligte vernieuwing van rijswerken hoogst moeijelijk een behoedmiddel tegen den Paalworm kan ondergaan.

Door deze opgaven leeren wij twee belangrijke feiten kennen: het te voorschijn treden van Paalworm op de kust van Noord-Brabant in den jare 1827 en het voortduren daarvan in latere jaren. — Voordat wij verder gaan, zullen wij in in de eerste plaats onderzoeken, of deze feiten op zich zelven staan, dan wel of zij zich aan het optreden van den Paalworm ook op andere plekken dierzelfde landstreek hechten. Eene nota van den Heer KRAYENHOFF VAN DE LEUR, Majoor, eerstaanwezend Ingenieur te Bergen op Zoom, leert ons, dat in 1839 en vroeger tot op heden het paalwerk van het zeehoofd bij de Waterschans te Bergen op Zoom sterk door Paalworm is aangedaan. Eene andere nota van den Heer MASCHECK, Kapitein, eerstaanwezend Ingenieur te Neuzen leert, dat, kort na den aanleg der kanaalwerken te Neuzen in 1827, de Paalworm ontdekt is tot zelfs aan de beide binnensluizen, maar niet in de grachten der vesting, welke zoet water voeren. Eene derde nota, van den Heer DEL CAMPO *genaamd* CAMP, Kapitein, eerstaanwezend Ingenieur, doet ons zien, dat èn te Stavenisse èn aan het fort Breskens de Paalworm steeds hevig woedt.

Zoo blijkt dat op de kust van Noord-Brabant en van Zeeuwsch-Vlaanderen de Paalworm sedert den jare 1827 sterk gewoed heeft.

De Heer GOEKOOP onderstelt dat zulks aan eene drieledige oorzaak moet toegeschreven worden, waarin wij zijne eigene woorden zullen volgen:

1°. Of aan de oorzaak dat dit vernielende weekdier thans meer dan te voren heerscht, zoo als ik zoude moeten opmaken uit de bekomen informatiën van den Generaal der Genie Militaire VAN DER PLAAT, te Antwerpen, die mij heeft verklaard, dat men eerst sedert twee jaren aan de sluizen van Lillo en Liefkenshoek belangrijk door den Zeeworm is geplaagd geworden.

2°. Of aan de omstandigheid dat door den gunstigen uitslag der werken tot de afsluiting van den Vliet op de uitwatering der landen, waardoor de landen bijna altoos, doch in het voorjaar zoo vroeg droog zijn, dat er aan het buitensas gedurende den geheelen zomer geen zoet water wordt geloosd en dus het bui-

teneinde der sluis daarvan tegen den Zeeworm geen genot heeft.

3°. Of eindelijk aan de oorzaak, dat door diezelfde afsluiting en en den weinigen sluisgang bij den zomer, alle stroom aldaar zoo bij vloed als eb benomen zijnde, de Zeeworm beter gelegenheid heeft bekomen, om zich voort te planten en te vermenigvuldigen; waardoor het dan ook meer gemakkelijk te verklaren valt, dat men denzelven zoo aldaar als aan Mark en Dintel nooit te voren en nu aan den Vliet in eene zoo belangrijke massa heeft gevonden.

Wij treden voor het oogenblik nog in geene beoordeeling der grondigheid dezer vermoedens, maar vergenoegen ons met als tweede tijdperk eener Paalworm-verspreiding het jaar 1827 vast te stellen. Tot bevestiging der juistheid dezer voorstelling, laten wij hier een rapport volgen, ons onder dagteekening van Willemsoord, 2 Julij 1859, gezonden door den Heer P. A. Bruyn, Hoofd-Ingenieur der Marine.

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VA SCHRIFTUREN EN SCHOUWINGEN.
				In Julij 1823 is bij c zoek van de waaije ren in de Marine-schu alhier bevonden, d: van onderen, 1½ El door den zeeworm doorgeknaagd.
Mrt. 1824.	Proefpalen geslagen in het natte dok en naast aangelegen kanalen.	Oct 1824.	Nergens eenige sporen van zeeworm ontdekt.	
Mrt. 1825.	In de voorhaven van de groote zeedok- en van de Marine - schutsluis, nattedok, doorvaartkanaal en bij den binnenboom, dennen schrooten geplaatst, waarvan op elke plaats één bestreken was met Engelsch mineraal wormpek.	Junij 1826	In October 1825, was aan deze schrooten niet eenig spoor van zeeworm te vinden. In Maart 1826 was aan deze schrooten geen spoor van zeeworm, noch afknaging van de zoogenaamde zeevloo te vinden. In Junij 1826 zijn twee schrooten onderzocht, welke nog buiten de schutsluis aan het nieuwe werk waren geplaatst en is bevonden, dat de bestrekene geheel gaaf, en de onbestrekene door den worm geheel doorknaagd was.	Bij nevenstaand o zoek is nog bevonde eene overzeesche paal, na 22 maande staan te hebben, d doorknaagd en a ken was; binnen ... wordt alleen wo dekt in drijftuige... eenigen tijd in het Nie diep gelegen hadden
Junij 1825	In het onderzoeken van alle palen, ribben, vlotbruggen, latten aan de keersluis en drijvend houtwerk in het natte dok, welk houtwerk 3 jaren onder water had gestaan.	Junij 1825	Nergens eenige sporen van zeeworm ontdekt.	Dit onderzoek is Gouvernements wege volen om eenige z heid te hebben, on schip Waterloo van sterdam naar Willems over te brengen, en eenigen tijd ongeko te laten leggen, zo door den Zeeworm as daan te worden.
April 1826	Zoo binnen als buiten het natte dok 40 diverse soorten van houten latten geplaatst.	Jan. 1829	In Mei 1826 zijn deze latten onderzocht en bevonden geen het minste spoor van zeeworm te bevatten. In Junij 1826 bleek bij een onderzoek, dat zij nog in denzelfden toestand als boven verkeerden. In Julij 1826 idem als boven, dan alleen eenige aanzetting van kleine zeedoorns. In Augustus 1826 idem als boven, doch aan de eiken latten was eene zware be-	Van Gouvernemen ge werd bevolen naauwkeurig ond te doen instell trent het *al* dan ...e staan van den Zeewo het natte dok.

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BESCHRIJVINGEN.
			zetting van zeedoorns te vinden. In September 1826 was bij een onderzoek nergens eenig spoor van Zeeworm te vinden. In October 1826 weder idem als boven. In Junij 1828, is bij een nader onderzoek gebleken, dat in een eiken schroot levende Zeeworm aanwezig was, waarvan de pijpen 4 strepen middellijn hadden, zijnde dit de eerste en eenigste ontdekking van het aanwezen van Zeeworm binnen Willemsoord. De berigtgever voegt hierbij de opmerking, dat men zoude moeten veronderstellen, dat in den zomer of zoogenaamden vuiltijd, een schip uit of in het natte dok gehaald zijnde, de groote zeedoksluis met hoog water eenige uren geheel open moet staan, en dat alstoen met het vloedwater eenig zaad van worm is binnengekomen en zich alzoo aan die eiken schroot heeft vastgehecht. Bij een onderzoek naar den Zeeworm in Januarij 1829 in het natte dok aan de vlotbruggen, proeflatten, en palen, alsmede aan de uitgetrokken palen van een' omvergehaalden duc d'alve, is nergens eenig spoor van Zeeworm kunnen ontdekt worden, maar waren de gording- en schoeijingpalen in de voorhaven van de groote zeedoksluis, welke aan de dagelijksche afwisseling van het water in het Nieuwediep waren blootgesteld, zeer sterk door den Zeeworm aangedaan.	Van Gouvernements wege is in Junij 1828 bevolen naauwkeurig te onderzoeken, in hoeverre Z. M. korvet Pollux door den Zeeworm is beschadigd en of hij werkelijk al dan niet in het natte dok zich bevindt. Hierop is gerapporteerd: dat waar de Pollux op de huid van het schip van koper was ontdaan, hier eene geheele plank door den worm doorknaagd en op eene andere plaats beginselen van worm waren gevonden, alsmede dat bij nader onderzoek werd bevonden, dat het alle doode wormen en zelfs pijpen van 15 strepen middellijn waren en dat, hoe dun het koper op sommige plaatsen ook was, er geen worm achter was voortgegaan, maar inwendig in het hout gescheiden. Opmerkelijk was het, dat er gaten gevonden werden, die geheel met modder gevuld waren, zoodat die worm al zeer langen tijd moet dood geweest zijn, en men veronderstelde verder dat, terwijl dit schip eene reis om Kaap Horn had gedaan, het in vreemde zeeën dezen worm had bekomen, die daarna in andere wateren weder was gestorven. Maar dat een schip, met worm bezet, in het Nieuwediep binnenkomende. deze hier in het leven blijft, hiervoor wordt ten bewijze nog een geval aangehaald, hetwelk in Julij 1826 met Z. M. korvet Komeet heeft plaats gehad. Dit schip, met worm aangestoken, uit Oost-Indië hier binnengekomen zijnde, werd in den zomer van 1827 door het kanaal naar Amsterdam en in het najaar weder naar Willemsoord getransporteerd; het was alzoo door het binnenwater gegaan en had eenigen tijd te Amsterdam in het

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BESCHOUWINGEN.
				brakke stadwater gelegen In December van dat zelfde jaar in het dro dok gesteld zijnde, v bevonden, dat vele plan in het voorschip en den vo steven met worm bezet wa ren; zoodat, wanneer schip, met worm bezet. het natte dok wordt legd, de worm in het ... blijft en voortknaagt. Bij de dokking van Z M linieschip Kortenaar in werd bevonden, dat voorschip sterk door ... worm was aangetast, zoo dat de huidplanken gebe door den zeeworm tot op inhoud zijn doorknaagd In het voorjaar van is bij het ligten van schuiven in de deuren de keersluis bevonden zij, na 9 jaren er in ten te hebben. aan ... zijden met enkele wo ten, welke niet zeer ... waren ingedrongen, bes waren.
April 1830	Het doen zinken van 4 verschillende houtsoorten, als eiken, greenen, vugten en ijpenhout vóór en binnen de groote zeedok- en de Marine-schutsluis en in het midden van het natte dok, en het inslaan van twee eiken en twee vugten palen aan den peilbak in het Nieuwediep, waarvan één eiken en één vugten behandeld waren, zoo als destijds voor de beschoeijing en havenwerken van Helvoetsluis was opgegeven, door eerst de palen te branden en daarna eenige malen met kokende kooltеer te bestrijken.	November 1832 einde van de beproevingen, aangevangen in April 1830. ——— November 1832, en van de ingeslagen greenen proefpaal bij het Wierhoofd in Mei 1831. ——— November 1834 einde van de beproevingen, aangevangen in Mei 1831,	In Junij 1830 zijn de proefblokken en palen onderzocht en is bevonden, dat alle meer of min door den Zeeworm waren aangetast. De stukken, buiten de groote zeedoksluis gezonken, waren alle met een' kleinen worm bezet, waarvan het ijpenhout wel het meest was aangegroeid; binnen deze sluis waren alle blokken, alhoewel gering, met een' kleinen worm bezet. Buiten de Marine-schutsluis was in het eiken, greenen en vugten-hout geen spoor van worm te vinden, maar wel aangroeijing, doch het ijpenhout leverde kenmerken van worm op; binnen deze sluis was in alle houtsoorten een kleine worm aanwezig en vooral in het ijpenhout meer zigtbaar. Op de stukken hout, midden in het natte dok gezonken, was op geene der soorten	Bij nevenstaande benoe ving wordt als bijzo heid nog medegedeeld men daarbij onderschei soorten van wormen ... waargenomen; sommige w... ren gelijk aan den gewo Paalworm, andere w van een aantal pooten voo... zien, even als de du been, en kwamen o met die, waarmede ... I nieschip Kortenaar destijds was aangetast. Voorts i er ook een aantal snelwo men gevonden, die ec niet onder de hierboven ... noemde wormen worden be grepen, dewijl dit ins ofschoon schadelijk, e wel niet tot het verwo tend geslacht voor het e kenhout moet beschouw worden.

TUM I DEN VANG BE- EVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BESCHOUWINGEN.
	In November 1830 zijn bij de bovengenoemde houtsoorten nog Dantziger greenen en dennenhout ter beproeving bijgevoegd. In November 1831 zijn de verloren geraakte proefblokkenweder door nieuwe tot eene nieuwe proefneming aangevuld, daarbij nog eennieuw stel proefblokken van de verschillende houtsoorten en eene dennen plaat en rib gevoegd,zoo als die bij de Waterstaatswerken veelal worden gebezigd en deze met elkander tot eene nieuwe beproeving gezonken. In Maart 1832 is bij het Wierhoofd een tweede greenen proefpaal geslagen, welke tot 4 palmen boven laag water met wormspijkers was bespijkerd. In Mei 1831 bij het Wierhoofd geslagen een eiken paal, tot op de hoogte van laag water met wormspijkers bespijkerd, en een onbesmeerde greenen paal. In November 1832 proefpalen bij het Wierhoofd en den peilbak geslagen, dito blokken buiten en binnen de sluizen en eenig rijswerk gezonken.	November 1831 en in Maart en November 1832.	eenigen aanwas van deze insecten te vinden. De palen in het Nieuwediep aan den peilbak hebben geleerd, dat de besmeerde en gebrande eiken en vugten palen zonder worm waren en dat de onbesmeerde eikenpaal merkbaar door den Zee- of Paalworm was aangetast. In Julij 1830 zijn de proefblokken en palen onderzocht en is bevonden, dat buiten de groote zeedoksluis het eiken-, greenen- en vugtenhout eene kleine vermeerdering van kleinen Zeeworm heeft bekomen en dat het ijpenhout onveranderd was gebleven. Buiten de Marineschutsluis had alleen het eikenhout eene kleine vermeerdering van kleinen Zeeworm bekomen. De blokken, binnen de beide sluizen en in het natte dok gezonken, hadden, even als de proefpalen aan den peilbak, geene verandering opgeleverd. In November 1830 zijn de proefblokken en palen onderzocht en is bevonden, dat buiten de groote zeedoksluis het eikenhout met veel worm bezet was; dat het greenenhout geen spoor van worm opleverde, maar wel waren op enkele plaatsen eenige snelwormen gevonden; het vugtenhout wordt in denzelfden staat van vroeger bevonden, echter waren er op eene enkele plaats 2 à 3 groote wormsoorten aanwezig; in het ijpenhout was het getal wormgaten niet merkbaar vermeerderd, maar wel eenigzins verdiept. Vóór de Marine-schutsluis was het eikenhout met worm vermeerderd, doch dit stuk kon moeijelijk tot de proefneming worden gerekend, omdat het door spuijen als anderzins aan de zijde der haven in het slik was geraakt; het greenenhout had vermeerdering van worm,	

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BI SCHOUWINGEN.
			vooral aan de spintkanten ondergaan; het ijpen- en vugtenhout hadden beide vermeerdering van worm ondergaan. De blokken, binnen deze sluis gezonken, leverden geene verandering sinds het laatste onderzoek op, en van die, binnen de groote zeedoksluis gezonken, hebben de eiken-, greenen- en ijpenhoutsoorten geene verandering opgeleverd; het vugtenhout was eenigzins door worm aangestoken. De blokken in het natte dok leverden dezelfde uitkomsten op als die binnen de groote zeedoksluis. De proefpalen in het Nieuwediep aan den peilbak hebben geleerd, dat de onbesmeerde eikenpaal eenigzins door den worm was aangetast, de onbesmeerde vugtenpaal met een weinig minder worm dan de vorige was aangedaan, terwijl de besmeerde eikenpaal iets meer dan de onbesmeerde eikenpaal hiermede was bezet en de dito vugtenpaal zeer sterk door den worm was aangedaan. Aan alle vier palen werd opgemerkt, dat de worm zich ongeveer op 0,50 el van den grond aan den paal had vastgezet.	
			In Mei 1831 zijn alleen de palen in het Nieuwediep aan den peilbak onderzocht, en heeft men bevonden, dat alle palen door eenige wormen waren aangetast en dat aan den onbesmeerden eiken paal de worm reeds op 0,25 el en aan den dito vugtenpaal op 0,10 el boven laagwater was op te merken. Aan de besmeerde palen kon men den worm tot gelijk laagwater waarnemen.	In het rapport, wa nevenstaande beproe voorkomt, blijkt nog, men deze palen van tij tijd tot op laagwater c gesmeerd heeft.
			In November 1831 zijn de proefblokken en palen onderzocht en is bevonden, dat buiten de groote zeedoksluis in het eikenhout de worm niet dan aan het	In het rapport, wa nevenstaande beproe voorkomt, wordt nog degedeeld, dat er geen fel meer bestaat, voor niet bestaan van den

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BESCHOUWINGEN.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.
			einde was vermeerderd. In het Rigasche greenenhout werd weinig worm gevonden, doch die er in waren, waren merkelijk groot. Het Dantziger greenenhout was aan alle zijden met middelmatigen worm bezet. Het vugtenhout werd met enkele groote wormen bevonden en het ijpenhout was met veel worm vermeerderd. Buiten de Marine-schutsluis werd het eikenhout op twee zijden met zeer veel worm bevonden; het Rigasche greenenhout was met veel worm bezet; het vugtenhout met veel worm vermeerderd en het ijpenhout door en door van den worm verteerd. Het Dantziger greenen- en het dennenhout was verloren geraakt.— Binnen deze sluis was het eikenhout met weinig worm bezet gevonden. Aan het Dantziger greenen- en het vugtenhout was geen worm te bekennen, terwijl op deze plaats ook het Rigasche greenen-, dennen- en ijpenhout was verloren geraakt. Binnen de groote zeedoksluis was het eikenhout met eenigen worm bezet; het Rigasche greenen met eenige groote wormen; het Dantziger greenen met weinig groote wormen op zijde; het dennenhout met geen noemenswaardigen worm; het vugtenhout met veel worm op de einden, en het ijpenhout met eenige wormen bezet gevonden. — In het midden van het natte dok was het eikenhout vol met worm; het Rigasche greenen zonder worm; het Dantziger greenen mede zonder worm; het dennenhout met enkelen worm; het vugten zonder worm, en het ijpenhout vol met wormen, doch minder dan het eikenhout bezet bevonden. Van de palen in het Nieuwediep aan den peilbak	worm in het natte dok, en dat hij in het midden meer aanwezig is dan aan de zijden; verder nog, dat door de Directie van den Waterstaat tegelijk proeven zijn genomen met eene zekere hoeveelheid rijswerk, en bevonden is, dat dit geheel door den worm verteerd was.

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANWIJZING VAN SCHRIFTUREN EN BESCHOUWINGEN.
			was de onbesmeerde eiken paal, van 3 palmen boven laagwater tot beneden aan den grond, vol met wormen bezet bevonden; de besmeerde eiken paal was in een' minderen graad, slechts van 1 palm boven laagwater tot beneden naar den grond, hierdoor aangedaan. De onbesmeerde vugtenpaal was door de eene of andere omstandigheid verloren geraakt, terwijl de besmeerde vugtenpaal, van laagwater tot aan den grond, met wormen bezet was. Van de palen, bij het Wierhoofd geslagen, was de eikenpaal, die tot laag water met wormspijkers was bespijkerd tot 3 palmen boven laagwater werkelijk door de wormen eenigzins aangetast, ofschoon zij nog niet diep waren ingedrongen; de greenenpaal werd van den grond tot boven laagwater met wormen bezet gevonden en daaraan een worm ontdekt tot 6 palmen boven laagwater. In November 1832 zijn de proefblokken en palen onderzocht en heeft dit onderzoek geleerd, dat van de blokken, vóór twee jaren buiten de Marineschutsluis gezonken, het eikenhout met een aantal levende wormen aan de einden was bezet en sedert het laatste onderzoek vermeerderd; het ijpenhout was met zeer veel worm bezet; in het Rigasche greenen was de worm niet vermeerderd; het vugtenhout bevatte zeer veel worm; het dennenhout was met weinig worm aangedaan; het Dantziger greenenhout was verloren geraakt. Van de blokken, die daar ter plaatse in het vorige jaar waren gezonken, was het eikenhout met worm bezet; het ijpenhout	

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BESCHOUWINGEN.
			overal, doch op geringe diepte met worm voorzien; het Rigasche greenenhout zeer weinig door den worm aangedaan; het Dantziger greenen mede weinig met worm bezet; het dennenhout met zeer weinig worm aangedaan; het vugtenhout was verloren geraakt. Aan de binnenzijde van deze sluis en in de proefblokken, die, twee jaren geleden, gezonken waren, was in het eikenhout de worm niet vermeerderd en het Dantziger greenenhout was van den worm bevrijd gebleven; de andere houtsoorten waren op deze plaats verloren geraakt. De proefblokken, die in het vorige jaar gezonken waren, zijn alle van den worm bevrijd gebleven; het ijpen- en Dantziger greenenhout was op deze plaats verloren geraakt. Buiten de groote zeedoksluis hebben de proefblokken, die, twee jaren geleden, gezonken waren, geleerd, dat in het eikenhout de worm aan de einden veel was vermeerderd en werden ook in het midden wormen ontdekt. Het ijpenhout was geheel door den worm verteerd, het Rigasche greenenhout met groote levende wormen bezet, het vugtenhout mede vol van groote wormen, het Dantziger greenenhout was even als in het vorige jaar, in het dennenhout was de worm in het midden vermeerderd. Van de proefblokken, die op deze plaats in het vorige jaar gezonken waren, was het eikenhout door weinige snelwormen aangetast, het ijpenhout evenzoo, het Rigasche greenenhout met enkele kleine, en het vugtenhout op de oppervlakte met veel middelmatige wormen voorzien, het dennenhout was met weinig worm en snel-	

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN I SCHOUWINGEN.
			worm, doch de dennen plaat geheel met kleine wormen bezet; het Dantziger greenenhout was op deze plaats verloren geraakt. Aan de binnenzijde van deze sluis, en in de proefblokken, die, twee jaren geleden, gezonken waren, was het Dantziger greenenhout met groote wormen, het dennenhout met weinig wormen, het ijpenhout met verscheidene groote wormen bezet; in het Rigasche greenen- en vugtenhout waren onderscheidene groote wormen; het eikenhout was van deze plaats verloren geraakt. Van de proefblokken, die op deze plaats in het vorige jaar gezonken waren, was het eikenhout met enkele kleine, het ijpenhout met verscheidene, het Rigasche greenenhout met eenige wormen bezet; het dennen-, vugten- en Dantziger greenenhout was zonder worm. Van de proefblokken, die vóór twee jaren in het natte dok gezonken waren, was het eikenhout vol met worm, het Rigasche greenenhout met enkele groote wormen, het ijpenhout evenzoo, het Dantziger greenenhout met weinig wormen, het dennenhout met een' grooten worm en het vugtenhout zonder worm bezet. Van de proefblokken, die daar ter plaatse in het vorige jaar gezonken waren, was het eiken- en Rigasche greenenhout met enkele kleine wormen bezet, het ijpenhout was door onderscheidene kleine wormen aangetast, het dennenhout bevatte zeer weinig kleine wormen, het vugtenhout was met enkele wormen en de dennen plaat met een weinig worm bezet gevonden; het Dantziger greenenhout was verloren geraakt. — De ingeslagen	

DATUM AN DEN ANVANG ER BE-OEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BE-PROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGE-LEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BE-SCHOUWINGEN.
			proefpalen aan den peilbak in het Nieuwediep hebben de navolgende resultaten opgeleverd: van die, welke 1½ jaar hadden gestaan, was de onbesmeerde eikenpaal, van even boven laagwater tot beneden aan den grond, met worm bezet; van den be-smeerden eikenpaal was het gedeelte onder de besme-ring niet aangedaan; de on-besmeerde vugtenpaal be-vatte eenen enkelen worm nabij den grond en was ove-rigens met veel snelworm tot aan laagwater bezet; de besmeerde vugtenpaal was, van laagwater tot beneden aan den grond met wormen en eenige snelwormen aan-gedaan. Bij het onderzoek van de palen aan het Wier-hoofd is gebleken, dat de eikenpaal, die tot 4 pal-men boven laagwater was besmeerd, met geen worm maar met eenige snelwormen bezet was; de eikenpaal, die tot laag water was bespij-kerd, werd in denzelfden toe-stand als de vorige bevon-den; de greenenpaal, die tot 4 palm. boven laagwater met wormspijkers was bespijkerd, was door geen Zeeworm, maar veel door snelworm aangedaan, terwijl de be-smeerde greenenpaal geheel door den worm was verteerd.	
			In November 1834 is, bij een onderzoek der proeven op de verschillende plaat-sen, gebleken, dat de blok-ken buiten de Marine-schut-sluis alle verloren waren geraakt, waarschijnlijk door het spuijen met deze sluis. Aan de binnenzijde van deze sluis werd aan het eene einde in het eiken-hout veel worm gevonden, het andere einde was wei-nig aangedaan en droeg alle kenteekenen van in het slik gelegen te hebben. Het Rigasche greenenhout was met eene groote soort van wormen bezet, doch in	In het rapport van neven-staande beproeving wordt nog medegedeeld, dat de verkregene uitkomsten van deze beproevingen hebben geleerd, dat niet één van de beproefde houtsoorten bevrijd is gebleven van dit vernielend insect. Wel is waar heeft het eiken- en ijpenhout het aantal wor-men in eene grootere hoe-veelheid dan het greenen-, vugten- en dennenhout, maar in de laatstge-noemde soorten is de worm van eene veel groo-tere soort geweest en komt de vernieling alzoo op het-

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING VA SCHRIFTUREN EN SOHOUWINGEN
			eene veel mindere hoeveelheid dan het eikenhout. Het dennenhout had ook eenige groote wormen in zich, doch in mindere hoeveelheid, dan de twee eerstgenoemde houtsoorten. Het vugtenhout was over het algemeen met Zeeworm en een gedeelte der oppervlakte met snelworm bezet. De overige houtsoorten waren hier ook niet te vinden en zijn waarschijnlijk mede door bovengenoemde oorzaak verloren geraakt. Aan de buitenzijde van de groote zeedoksluis was het eikenhout aan het eene einde totaal door den worm aangetast; het andere einde, in eene veel mindere mate, droeg echter alle kenteekenen van, even als bovengenoemd stuk hout, in het slik gelegen te hebben. Het Rigasche greenen hout was met groote wormen bezet; het dennenhout was mede met groote wormen en in de oppervlakte met snelworm voorzien; het vugtenhout was met groote wormen aangetast; het ijpenhout was geheel door dit insect doorgevreten en een stuk dennen plaat, gezonken in November 1831, buitengewoon veel door den worm verteerd. In het natte dok was het eikenhout met eenige groote Zeewormen bezet, het Rigasche greenen met weinige, het dennenhout met eenige groote en het vugtenhout met eenige snelwormen aangetast; het ijpenhout was met eenige groote wormen voorzien en het stuk dennen plaat met verscheidene grootere wormen bezet. De proefpalen in het Nieuwediep aan den peilbak zijn met een' zwaren storm en hoogen vloed weggeslagen. Van de palen bij het Werhoofd was de eikenpaal, die tot laagwater was bespijkerd, 0,35 el daarbo-	zelfde neder. De bepr om de palen slech 0,40 el boven laagwat wormspijkers te be ren, voldoet geenszi de verwachting, daa hooger, ofschoon in aantal, worm heeft den en de snelworm o wijze ook niet wor weerd, welke laatste, de beproeving van d nen palen aanduidt zeer vernielend is, e kelijk aan de eiken boven de bespijkerin kwaad dan de Ze had gedaan. — Uit proevingen is het th bleken, dat de worn het meest bij den ophoudt en van b opwaarts in het ho dringt.

IM DEN ANG BE-ING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BE-PROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGE-LEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BE-SCHOUWINGEN.
			ven door den worm aangedaan, terwijl tot volzee eenige snelworm werd waargenomen. In den eikenpaal, die tot 0,40 el boven laagwater met wormspijkers was gewapend, werden op 0,25 el daarboven nog twee wormen waargenomen en was hij voorts tot aan hoogwater met eenigen snelworm voorzien. In den greenen paal waren weinig wormen te vinden, doch hij was daarentegen zoo sterk door de snelwormen afgeknaagd, dat hij ruim 1/3 in dikte was verminderd, en het bleek uit de sporen, dat de Zee- of Paalworm door den snelworm verdrongen was geworden.	In Maart 1835 vond men in een omvergerukten duc d'alve in het natte dok eene groote soort van Zeeworm, van 0,50 el tot 1,50 el boven den bodem van het natte dok, die van 0,05 el tot 0,10 el in het hout was ingedrongen. Verder is hierbij opgemerkt, dat hoe nader de voorwerpen zich bij de groote zeedoksluis bevonden, hoe meer zij door den worm waren aangedaan.
il en 1840	In de voorhaven van de groote zeedoksluis en achter het remmingwerk van het Wierhoofd op elke plaats een eiken-, een greenen- en een dennenpaal geslagen, bereid met het middel van KYAN, tegen den Zeeworm.	Aug. 1844	Bij het onderzoek van deze beproeving is gebleken, dat van de palen in de voorhaven van de groote zeedoksluis, het eikenhout op 0,50 el onder volzee met geen worm was aangedaan, op 1,00 el onder dat peil vond men 27 wormgaten langs de buitenzijde, die weinig tot het hart waren doorgedrongen. De sporen namen een aanvang op 0,80 el beneden volzee; op 1,40 el onder volzee waren een groot aantal gaten ter diepte van 0,09 el ingedrongen. Op 1,65 el beneden volzee waren 11 gaten, waarvan de sporen op 1,75 el beneden dat peil verdwenen. In het greenenhout was op 0,50 el onder volzee geen spoor van den worm zigtbaar. Op 1,00 el onder dat peil waren 10 wormgaten in de buiten-jaarkringen, die een weinig het hart genaderd waren; de sporen namen op 0,80 el onder het peil een' aanvang. Op 1,40 el onder volzee waren 33 gaten in de buiten-jaarkringen, ter diepte van 0,05 el ingedrongen; de sporen verdwenen op 1,50 el onder	

DATUM VAN DEN AANVANG DER BEPROEVING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BEPROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGELEVERD.	AANHALING V. SCHRIFTUREN EN SCHOUWINGEN
			dat peil. Aan het dennenhout was mede tot op 0,50 el beneden volzee geen worm zigtbaar. Op 1,00 el beneden volzee waren 8 wormgaten langs den buitenomtrek zigtbaar, die op 0,80 el beneden volzee een' aanvang namen. Op 1,40 el vond men 20 gaten, meestal langs de buitenkringen, en op 1,65 el hetzelfde, doch minder diep ingedrongen. Van de proefpalen, achter de remming bij het Wierhoofd geslagen, was in het eikenhout tot 0,50 el beneden volzee geen worm zigtbaar. Op 1,00 el beneden dat peil waren 17 wormgaten in de buiten-jaarkringen, welke op 0,90 el beneden volzee een' aanvang namen. Op 1,50 el onder volzee was eene groote menigte gaten tot op 0,10 el diep ingedrongen. Op 2,00 el beneden volzee was mede eene groote menigte gaten tot in het hart doorgedrongen. Op 2,50 el onder volzee waren 16 gaten, meest in den buitenomtrek zigtbaar, en werden niet verder dan tot 2,63 el onder volzee eenige sporen van Zeeworm meer aangetroffen. In het greenenhout was tot 0,50 el beneden volzee geen worm zigtbaar. Op 100 el waren 6 wormgaten in de buitenkringen, welke tot op 0,96 el beneden dat peil werden waargenomen. Op 1,50 el was een groot aantal gaten in de buiten-jaarkringen. Op 2,00 el was eene groote menigte gaten, die het hart naderden. Op 2,50 el beneden het peil hetzelfde, doch meer van het hart verwijderd. Op 3,00 el was geen worm meer zigtbaar. Het dennenhout was ook tot op 0,50 el beneden volzee zonder worm. Op 1,00 el waren 9 gaten langs den buitenomtrek, die op 0,83 el onder peil	

TUM DEN VANG BE- VING.	WIJZE WAAROP DE PROEVEN ZIJN GENOMEN.	DATUM VAN HET EINDE DER BE- PROEVING.	UITKOMSTEN DIE DE PROEVEN HEBBEN OPGE- LEVERD.	AANHALING VAN SCHRIFTUREN EN BE- SCHOUWINGEN.
			een' aanvang namen. Op 1,50 el was eene groote menigte gaten in de buitenjaarkringen. Op 2 el een groot aantal, die het hart naderden. Op 2,50 el hetzelfde, doch meer in de buitenkringen, tot dat hunne sporen op 2,88 el beneden volzee verdwenen.	

Dit uitvoerig rapport leert ons, welke de gang der verwoesting door den Paalworm te Willemsoord geweest is, van den jare 1824 af tot aan 1844 toe. In den jare 1828 ontmoeten wij daarin de eerste aanduiding van Paalwormen, en zij vermenigvuldigen zich van dat oogenblik af meer en meer. Het tijdperk van 1827 was dus niet alleen noodlottig voor de kust van Noord-Brabant en Vlaanderen, maar ook voor die van Noord-Holland en, gelijk wij later zullen zien, ook voor die van Zuid-Holland en van Overijssel. Tot aan de grens der streek, waar in den jongsten tijd de Paalworm zoo veel verwoesting teweeg bragt, vertoonde hij zich toen reeds, en het is wel een eenigzins vreemd verschijnsel, dat hierdoor in die dagen de aandacht van de overheid en van het algemeen niet meer getrokken is geworden. In 1833 toch bleek, dat de zee- of buitendeuren van de Willemsluis, aan den ingang van het Noord-Hollandsch kanaal, voor zoo verre zij met het zeewater in aanraking waren geweest, geheel door den Paalworm vernield waren. Zij waren in den jare 1823 in de sluis gehangen en hadden dus maar tien jaren bestaan.

Van 1833 tot aan den jare 1858 vernam men, althans in openbare geschriften, niet veel meer van den Paalworm.

Het was in zekeren zin de ijsgang in den winter van 1857—1858, welke te Nieuwendam het bestaan van Paalworm aan het licht bragt. Toen namelijk was een groot aantal der havenpalen aldaar buiten de rigting geraakt. In den zomer van den jare 1858 wilde men daaraan verbetering toebrengen, en had men zich daartoe op Hooger last,

door krachtige toestellen, voorbereid, toen men, tot niet geringe verbazing, bemerkte, dat de eerste paal, welken men wilde rigten, dadelijk bij den grond afbrak, en dat ditzelfde met een twintigtal andere plaats had. Men hield toen met deze werkzaamheid op, in afwachting van nadere regeling en lastgeving. Het bleek dat deze palen, niet gelijk men eerst vermoedde, verrot, maar wel degelijk door den Paalworm verwoest waren.

De bekendmaking van dit feit aan den Secretaris der Afdeeling gaf aanleiding tot voorstellen, welke, door de Afdeeling en door 's Lands regering goedgekeurd en in de uitvoering door allen, wien zulks gold, met meer dan gewone welwillendheid gesteund, ons nu in staat stellen een volledig historiëel overzigt te geven van de verwoestingen, door den Paalworm in den jongsten tijd geschied. Wij zullen daartoe de bij de Afdeeling ontvangen verslagen der onderscheiden H.H. Hoofdingenieurs van den Waterstaat in uittreksel teruggeven.

NOORD-HOLLAND.

Wij vangen met Noord-Holland aan. De Heer VAN GENDT schrijft, dat hij zich bepaalt tot de opgave der beschadigingen, in 1858 en 1859 door den Paalworm teweeg gebragt aan het sluiswerk van den Noorder IJ- en Zeedijk en aan de zeeweringen aan de zuidzijde van het IJ. Van de Zuiderzee, Edam en daar benoorden is geene melding gemaakt, omdat aldaar steeds hinder werd geleden van den Paalworm, hetgeen bezuiden Edam en in het IJ, althans in de laatste jaren tot en met 1857, het geval niet is geweest.

Deze opgave luidt als volgt:

NOORDER IJ- EN ZEEDIJK.

a. Schutsluis te Assendelft.

Bij deze heeft men in het vroege voorjaar geen' Paalworm kun-

neu ontdekken. Bij nader onderzoek van dezen zomer is gebleken, dat de deuren sterk door den worm zijn aangetast.

Daar deze sluis in zeer verachterden staat is en voor de scheepvaart, waartoe ze alleen diende, kan worden gemist, zoo is door belanghebbenden tot het uitbreken en dempen daarvan besloten. In dit najaar wordt ze aan de buitenzijde afgedamd.

b. Molensluis te Assendelft.

In Februarij dezes jaars zijn de deuren onderzocht en is bevonden, dat de achterharren en onderregels door den Paalworm waren aangetast.

Dáár is besloten tot het maken van een nieuw stel deuren, die onder handen zijn en gebrand en geteerd zullen worden. De oude deuren zullen hersteld en voor de verwisseling gebruikt worden.

c. Schutsluis te Nauwerna.

Voor de binnenvloeddeuren zijn van dezen zomer nieuwe gemaakt, die sedert kort zijn ingehangen. Bij het uitnemen der oude is gebleken, dat deze sterk door den worm zijn aangetast.

Bij de nieuwe deuren zijn geene buitengewone voorzieningen tegen den worm aangebragt; ze zijn alleen gebrand en geteerd en zullen in 1860 met de te herstellen oude deuren worden verwisseld.

d. Duikersluis te Nauwerna.

In de puntdeuren heeft men in 1858 sporen van worm ontdekt; de schuif- of valdeur was daarentegen vrij van worm.

De puntdeuren zijn van dezen zomer met voorhandene dubbele verwisseld, zoo als jaarlijks bij deze sluis de gewoonte is.

e. Westzaner schutsluis.

f. Hoogendijkersluis.

g. Horndersluis.

De deuren der twee eerstgemelde sluizen zijn in 1858 en die van de Horndersluis in Januarij 1859 min of meer door den worm aangetast bevonden; ze zijn successivelijk uitgenomen, zoo veel noodig hersteld, gebrand, geteerd en, na met zink bekleed te zijn, wederom ingehangen.

Hoe deze zinkbekleedingen zich gehouden hebben, kan nog niet worden vermeld, daar de deuren sedert de wederinhanging niet zijn nagezien; men heeft echter het voornemen hiertoe eerlang over te gaan.

h. Hondsbossche sluis te Zaandam.

In het begin van Augustus l.l. zijn de buitenvloeddeuren geligt en daarvoor een ander stel ingehangen. De oude deuren waren op de hoogte van 0.40 à 0.50 el onder het *Amsterdamsche peil* eenigzins door den worm aangedaan, doch tot geene grootere diepte dan 0.025 el.

Tot het regelwerk der nieuwe deuren is greenen, en voor de beschotwerken dennenhout gebezigd. Al dit hout is, om tegen den Paalworm bestand te zijn, gecreosoteerd.

i. Kleine schutsluis te Zaandam.

In de buitendeuren zijn van dit voorjaar eenige sporen van worm aanwezig bevonden.

Deze deuren worden ieder jaar verwisseld.

k. Duikersluis te Zaandam.

In de deuren was de worm niet noemenswaardig aanwezig.

Ook bij deze sluis worden de deuren ieder jaar verwisseld. Bij nieuwe, in 1858 gemaakte binnendeuren, heeft men, ter voorziening tegen den Paalworm, den binnenkant van onderen met dennen beschotten en den buitenkant met een strookje zink bekleed. Bij de ligting der deuren in dezen zomer is bevonden, dat dit zink eenigzins geoxydeerd was.

l. Hanepadter schutsluis.
m. Molensluis bij het Barndegat.
n. Oostzaner schutsluis.

De deuren dezer drie sluizen zijn in 1858 door den worm aangetast bevonden. Het betrokken bestuur heeft voor iedere sluis doen maken een paar nieuwe buitendeuren, en deze zijn onlangs of zullen weldra worden ingehangen.

Om de vernieling door den worm tegen te gaan, heeft men besloten de buitendeuren jaarlijks te doen verwisselen. De voorzorgen bestaan overigens in branden en teren.

o. Doorvaartsluis te Buiksloot.

Bij de onderhanden zijnde vernieuwingen en herstellingen van de twee paar deuren dezer sluis, heeft men weinig spoor van Paalworm ontdekt, hetgeen ook te vermoeden was, daar deze sluis in geene onmiddellijke aanraking met het *IJwater* komt.

p. Willemsluis.

Bij de groote opening zijn de buitenvloeddeuren in het vorige najaar en de binnenvloeddeuren in Augustus l.l. door nieuwe vervangen. Bij de kleine opening zijn de buitenvloeddeuren in het vorige najaar door oude, die voorhanden waren, vervangen. Alle de uitgenomene deuren zijn sterk door den worm aangetast bevonden. De beschotten waren ter diepte van 2 à 4 duimen doorboord; de harren en onderregels op enkele plaatsen ter diepte van 7 duimen.

Als voorzorg tegen den Paalworm zijn de beschotten van de hierbedoelde nieuwe binnen- en buitenvloeddeuren gemaakt van gecreosoteerde 9 duims dennen platen. De raamwerken en regels zijn besmeerd met olie van dezelfde soort als bij het creosoteren wordt gebezigd.

In Maart van dit jaar zijn de puntstukken van de groote en kleine opening der *Willemsluis* onderzocht.

Dit onderzoek is gedaan door eenen helmduiker, die de aanslagen der deuren heeft betast en daaruit op onderscheidene plaatsen kleine stukjes gehakt; een rapport te dezer zake van den Ingenieur HAYWARD, d.d. 26 Maart l.l. N°. 259, wordt hierbij overgelegd.

q. Schutsluis te Nieuwendam.

In het vorige jaar is bevonden, dat de deuren dezer sluis hevig door den worm waren aangetast. Dien ten gevolge zijn de buitendeuren met eene bespijkering voorzien, terwijl de binnendeuren vernieuwd, gebrand, geteerd en met zink bekleed zijn.

Bij het nazien dezer deuren in 1859 is bevonden, dat de bespijkering der buitendeuren zich goed had gehouden; het zink der binnendeuren werd echter sterk geoxydeerd en met gaten bevonden. Deze gaten zijn voor de wederinhanging der deuren met zink digtgelapt.

r. Rijpersluis.

Het bleek van dit jaar, dat de deuren dezer sluis in zoo erge mate door den worm waren doorboord, dat ze met den voet uit elkander werden geschopt. Deze sluis wordt vernieuwd en van hardsteenen slagdrempel voorzien, terwijl men dubbele stellen deuren aanschaft om ze jaarlijks te kunnen verwisselen.

s. Poelsluis.

Ter zake van den worm heeft men de buitendeuren dezer sluis in 1858 door nieuwe moeten vervangen en deze zijn met zink bekleed geworden.

Bij het ligten in 1859 werd het zink der nieuwe deuren geoxydeerd bevonden en heeft het eenige herstellingen moeten ondergaan, vóórdat de deuren weder werden ingehangen.

t. Damsluis te Monnikendam.

Bij onderzoekingen in 1858 en 1859 gedaan, is geen worm in de deuren dezer sluis bespeurd; alleen in de schuif van het rinket was een begin van worm merkbaar en hierin is door branden en teren voorzien geworden. Deze sluis heeft eenen steenen slagdrempel.

u. Grafelijkheidssluis te Monnikendam.

In 1858 en 1859 is aan deze sluis geen worm ontdekt.

v. Molensluis te Katham.

De deuren dezer sluis waren in 1858 zoo sterk door den worm aangetast, dat men tot de vernieuwing is moeten overgaan; de nieuwe deuren zijn bekoperd.

w. Schutsluis te Edam.

Daar men te *Edam* altijd in meerdere of mindere mate van den worm last heeft gehad, is de slagdrempel bij den bouw der sluis bekoperd, terwijl de buitendeuren ook van buiten bekoperd en aan de binnenzijde met losse dennen schotten voorzien zijn.

x. Zuidersluis te Schardam.
y. Noordersluis te Schardam.

Ook bij deze sluizen heeft men steeds last van den worm gehad. De slagdrempel van de Zuidersluis is bekoperd, die van de

Noordersluis is bespijkerd, terwijl de deuren ieder jaar met andere, die voorhanden zijn, verwisseld worden.

z. Hornsluis te Lutje Schardam.

Ofschoon deze noordelijker ligt dan de uitwaterende sluizen te *Schardam*, werd de worm tot in 1858 gekeerd door den molm, die zich des zomers voor deze sluis zet. In het najaar van 1858 kon men bij onderzoek nog geen worm ontdekken; van dit voorjaar echter werd die in de buitendeuren, ter diepte van 1 à 1.50 duim, bevonden.

De deuren zijn geligt, goed schoon gemaakt, gebrand, gekoolteerd en daarna weder ingehangen.

ZEEWERINGEN AAN DE ZUIDZIJDE VAN HET IJ.

Spaarndamsche zeedijk.

In het vroege voorjaar heeft men ontdekt, dat de beschoeijingen voor den voet van dezen zeedijk en de deuren van de daarin liggende sluizen, in meerdere of mindere mate door den Paalworm waren aangetast. Daartegen zijn de volgende maatregelen genomen:

Bij de *Haarlemmersluis, Kolksluis* en *Groote sluis* te *Spaarndam* zijn de buitendeuren op den wal gebragt, gedurende acht dagen gedroogd, met kokende koolteer bestreken en daarna weder ingehangen.

Bij de *Boezemsluis* te *Spaarndam* zullen nieuwe met koper bekleede buitendeuren van dit najaar worden ingehangen.

Bij de *Woerdersluis* te *Spaarndam* bezit men twee stel buitendeuren en heeft de verwisseling met het stel in voorraad plaats gehad.

De binnenvloeddeuren van al de vermelde sluizen zijn ook geligt en men heeft alleen sporen van worm gevonden bij die van de *kleine sluis*, die dan ook gedroogd en met kokende koolteer bestreken zijn geworden.

Bij de drie sluizen te *Halfweg* zijn de buitendeuren geligt. Die van de *Weestsluis* waren het meest aangetast en zullen door nieuwe met koper bekleede worden vervangen; die van de Oost- en Middensluis zijn gedroogd en met kokende koolteer besmeerd.

Voor de beschoeijingen zullen op sommige plaatsen zinkstukjes en steenbestortingen worden aangebragt en het voornemen bestaat ze gedeeltelijk door bazalt-muurtjes te vervangen.

ZEEWATERKEERING VAN AMSTERDAM.

De Heer Ingenieur van de Stadswerken heeft mij, bij missive van 30 Augustus l.l., welwillend eene belangrijke mededeeling te dezer zake gedaan, die hier woordelijk volgt:

Op den 21sten Junij l.l. heb ik aan den Heer Wethouder, belast met de publieke werken alhier, het volgende berigt:

„Ten einde te kunnen onderzoeken, of de zoogenaamde Paal„worm ook de Stadswerken heeft aangetast, zijn de beide buiten„vloeddeuren van de kleine opening der *Oosterdoksluis* uitge„ligt en bij de sluis op het terrein gebragt."

„De deuren, die beneden gewoon laag water geheel met doorns „waren bezet, zijn zoowel aan de buiten- of IJzijde, als aan de „binnenzijde schoon gemaakt, waarbij al spoedig zeer kleine worm„gaatjes zigtbaar werden."

„Daarna heeft men door afhakkingen, zoowel de harren, regels, „als de beschotten onderzocht, en alstoen is gebleken, dat de deu„ren van 40 duim onder A P tot den onderkant, geheel met „Paalworm zijn bezet, op de eene plaats wel is waar iets meer „dan op de andere, maar toch zijn ze over de geheele oppervlakte „der deuren verspreid; men kan aannemen, dat de worm tot de „diepte van 3 tot 5 duim in het hout is ingedrongen, zoowel „aan de binnen- als buitenzijde."

„De eiken tengels, die in het laatst der maand Mei van het „vorig jaar op de naden van de beschotten der deuren zijn aan„gebragt, zijn, voor zoo ver zij meer dan 40 duim beneden A P „reiken, geheel door den worm verteerd."

„Het gedeelte van de onderregels der deuren, hetwelk tegen het „puntstuk aanslaat, en eene breedte heeft van 15 duim, is niet „door den worm aangedaan; dit doet mij eenige hoop geven, dat „het puntstuk in beteren toestand zal verkeeren dan de deuren."

„In de maand November van het vorige jaar is een dezer deu„ren ter hoogte van 1.50 el, geligt, om den toestand te onder„zoeken, er zijn toen mede hier en daar stukken afgehakt, waarbij „slechts zeer enkele Paalwormen zijn ontdekt, ze zijn dus waar„schijnlijk na dien tijd sterk toegenomen."

„Deze deuren zijn in de maand Julij van 1855 nieuw in„gehangen, zoodat men ze eigenlijk nog als nieuw kan be„schouwen.

„Het kwaad is van dien aard, dat het wel eenige bezorgdheid

„moet wekken; de westelijke deur vooral is vrij erg door den „worm aangetast en men kan dit ook van de andere, althans „*buitendeuren* verwachten."

„Het zal derhalve noodig zijn, dat zekerheidshalve alle deuren „worden onderzocht en nagezien, zoo goed mogelijk worden her„steld, waar de worm het beschot te veel heeft doorknaagd, dat „zij worden gebrand en met eenig middel voorzien; hetzij door „er eene laag smeersel op te brengen, zoo als door deze en gene, „als doeltreffend wordt aanbevolen, of door ze met kokende ko„lenteer te teren."

„Ik meen dat vele kleine zeeschepen, op *Engeland, Noorwegen* enz. varende, van onderen met kolenteer geteerd worden, om tegen den aanval van Paalworm zooveel mogelijk gevrijwaard te zijn."

„Dit rapport heeft ten gevolge gehad, dat alle buitenvloeddeu„ren benevens de nood- of stormdeuren van de *Ooster-* en *Wester„doksluizen* zijn uitgeligt, op den wal gehaald en onderzocht; de „deuren werden, op den wal zijnde, ter hoogte van 1 à 1.20 el „opgewonden en op blokken gelegd om ze ook aan de binnenzijde „te kunnen nazien. Daarbij is gebleken, dat de buitendeuren vrij „erg door den worm zijn aangetast, zelfs tot 10 duim beneden „A P, maar lager vindt men meer worm. De nooddeuren waren „wel merkelijk minder met worm bezet maar toch gansch niet vrij. „Wij hebben alle deuren aan beide zijden sterk met riet gebrand, „daarna afgeveegd en toen met kokende kolenteer driemaal ge„teerd; dit teren of beter besmeren is gedaan met zoogenaamde „pikkwasten, die van wollen lappen gemaakt worden.

„De buitenvloeddeuren, waarvan het beschot wel erg genoeg „was doorknaagd, heb ik bovendien aan de buitenzijde met eene „voering doen voorzien van gecreosoteerde dennen planken, dik 26 „streep; deze planken kan men zeer droog bekomen en kunnen ge„heel met creosoot doortrokken worden. Thans zijn wij bezig met „het uitnemen der deuren van de *kraanswaterkeering*, ook deze „deuren (twee paar) zijn door den worm aangedaan, wel niet in die „mate als de buitendeuren van de *Ooster-* en *Westerdoksluizen*, „maar toch zoo, dat het noodig is, ze op den wal te halen, te „branden en met kokende teer te besmeren, zoo als boven is gezegd.

„De deuren van de andere waterkeeringen, zijnde de *Geldersche „Kade*, de *Kolks-*, *Nieuwebrugs-*, *Martelaarsgracht* en *Nieuwe „Haarlemmersluis*, zullen nu ook alle onderzocht worden.

„Het paalwerk in het open havenfront is mede niet vrijgeble„ven van den worm, vele palen zijn geheel afgeknaagd, enkele

„gedeelten zijn zelfs omver gevallen; hetzelfde is het geval met de „duc d'alven in het *IJ* staande. De *Oudebrug* naar de *Nieuwe* „*Stads-Herberg* wordt thans afgebroken; ik heb daarvan water- „sloven en palen gezien en alle zijn sterk door den worm ange- „tast. Men zegt mij zelfs, dat het nieuw aangevoerd wordend- „hout, dat in de *dijkgracht* bij de *Wittenburger-* en *Kattenbur-* „*gergrachten* gelost en aan vlotten wordt nedergelegd in korten tijd „door den worm wordt aangetast; hieruit blijkt, dat zelfs het bin- „nenwater in het Oosterdok enz. niet vrij van worm is.

„Ik heb voorgesteld om voor de Ooster- en Westerdoksluizen „een stel nieuwe vloeddeuren te maken van eiken hout, en om dat „hout, na pasgemaakt te zijn, te laten creösoteren met eenen sterken „druk en van langer duur dan gewoonlijk geschiedt; beter middel „weet ik niet; mogelijk is eene goede besmering met kokende ko- „lenteer even goed, want in het eikenhout gaat de creosoot niet „best in."

ZEEBURG EN DIEMERDIJK.

De deuren der Ipenslooter- en Diemerdammersluizen zijn in December ll. onderzocht, men heeft toen weinig sporen van Paalworm ontwaard. — Een vernieuwd onderzoek moet zeer onlangs hebben plaats gehad met minder gunstig gevolg, zoodat het betrokken bestuur, naar gissing zal overgaan tot het aanschaffen van een paar nieuwe vloeddeuren bij ieder dezer sluizen, zijnde het bezigen van gecreosoteerd dennenhout hiertoe aanbevolen geworden.

Wat de groote zeesluis te Muiden betreft, meenen wij hier te moeten doen volgen het uitvoerig rapport van den Heer W. S. VAN DER HART BEEK, toen kapitein, eerstaanwezend Ingenieur te Muiden, thans Majoor-Ingenieur te Nijmegen, waarbij wij alleen te voegen hebben, dat, volgens het berigt van den Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in Noord-Holland, reeds in 1858 een tweede stel hooge vloeddeuren gemaakt is, met het voornemen eener verwisseling, waarop wij later zullen terugkomen.

In den nazomer van 1858 zijn de buitendeuren in den middelsten kolk van de groote uitwateringssluis in de *Vecht* te *Muiden* vernieuwd geworden.

De oude deuren, op den wal gehaald, bleken door den Paalworm te zijn aangetast, vooral een daaraan zich bevindende greenen klamp.

Deze ontdekking deed dadelijk bezorgdheid ontstaan voor het houtwerk van het Rijk, dat onder het beheer der Gemeente *Muiden* staat. Het werd nagezien tot op omstreeks de hoogte van gewoon laag water (:—0,30 el AP.), doch geen Paalworm werd ontdekt. Daar deze echter zijne verwoestingen lager zoude kunnen beginnen, werd er een meer naauwkeurig onderzoek ingesteld bij eenen lageren waterstand en wel wanneer het water tot nagenoeg 0,80 el AP. was weggevallen, opdat er eene hoogte van nagenoeg 5 palm onderzocht zoude kunnen worden. Daar zoodanige waterstand niet dikwijls en dan nog maar voor korten tijd plaats heeft, kon het onderzoek niet voor de helft dezer maand afloopen.

Oppervlakkig werd er ook thans aan het houtwerk niets bespeurd, het was, zoo als gewoonlijk, met aanwas, zoogenaamde dorens en vuil bedekt; toen die dorens en het vuil werden weggenomen, ontdekte men nog geene zoogenaamde rillen of Paalwormgaten; maar toen men de donkere nerf van het hout weggenomen en een schoon oppervlak gemaakt had, ontdekte men daarop kleine gaatjes, ter groote van ruim anderhalve streep middellijn, die door den Paalworm geboord waren, om zijne verwoestingen te beginnen. Wanneer men die ingangen naspoort, ontdekt men, dat, wanneer de Paalworm eenige strepen in het hout is doorgedrongen, hij van rigting verandert en openingen, rillen of gangen maakt van 3 à 4 streep middellijn; deze gangen loopen meestal nagenoeg evenwijdig aan het buitenvlak, of maakt de as een' kleinen hoek met dat oppervlak, zoodat de gang meer naar het hart van het aangetaste hout is gerigt.

Men heeft van elke soort van timmerwerk, dat door den Paalworm was aangetast en nagezien kon worden, maar enkele plaatsen kunnen onderzoeken.

De onderzochte plaatsen zijn, zoo als vroeger is opgegeven, schoon gemaakt en van de oude nerf ontdaan.

Het hout, dat onderzocht is, was, indien er het soort niet van wordt opgegeven, eikenhout. De uitkomsten van het onderzoek waren de volgende:

1°. *Van de Suatiesluis, genaamd de Oostsluis.*

Van deze uitwateringssluis staan de deuren op wakers, zij slui-

ten zich, zoodra het buitenwater hooger stijgt dan het water in de gracht.

In eene sponning dezer sluis hangt eene schuif, die nedergelaten kan worden, en zóó, bij buitengewoon hoog buitenwater (vloed) voor tweede keering dient, of ook wel om het te laag afstroomen van de gracht te beletten.

Deze schuif staat, behalve in het geval van buitengewoon hoog water, dat zeldzaam, gemiddeld hoogstens één- à tweemaal in het jaar plaats heeft, in zoet- of eenigzins brak water; daarin zijn geene paalwormgaatjes gevonden.

Wat de vloeddeuren aangaat, heeft men in het buitenvlak van den voorhar van de zuidelijkste deur, op eene oppervlakte van vier vierkante palm, zes wormgaatjes gevonden. De binnenkanten van deze deuren zijn in denzelfden toestand als de schuif, ook daarin zijn geene wormgaatjes ontdekt.

2°. *Afsluiting der haven voor de Oostsluis.*

a. In den 4^{den} paal, van 't kasteel geteld, zijn, op 3 vierkante palm oppervlakte, geene wormgaatjes gevonden;

b. in den 9^{den} paal zijn, op eene oppervlakte van 3 vierkante palm, 8 wormgaatjes geteld;

c. in een' paal van het juk, geplaatst voor den zuidelijken vleugelmuur van de Oostsluis, zijn, op eene oppervlakte van 3 vierkante palm, zoo veel wormgaatjes gevonden, dat zij moeijelijk geteld konden worden.

3°. *Havenafsluiting in den mond van de rivier de Vecht.*

Van deze afsluiting is onderzocht:

a. De 4de schoorpaal, van de zijde van *Stakenburg* aan den stadskant en zijn daarin, op eene oppervlakte van 6 vierkante palm, 30 wormgaatjes gevonden;

b. de 7de schoorpaal, aan dezelfde zijde, en zijn daarin, op eene oppervlakte van 8 vierkante palm, 35 wormgaatjes geteld;

c. de 14de paal, en daarin, op eene oppervlakte van 6 vierkante palm, 22 wormgaatjes gevonden;

d. de 9de schoorpaal, nevens de doorvaartopening, en daarin, op eene oppervlakte van 8 vierkante palm, 23 wormgaatjes geteld;

e. de 3de schoorpaal, van de doorvaart af naar de zijde van den westdijk en daarin, op eene oppervlakte van 9 vierkante palm, 20 wormgaatjes gevonden.

f. de 6de schoorpaal, en daarin, op eene oppervlakte van 9 vierkante palm, 35 wormgaatjes geteld;

g. de 17de paal, en daarin, op eene oppervlakte van 4 vierkante palm, 10 wormgaatjes gevonden.

h. de drijfboom in de doorvaartopening, die van dennenhout is gemaakt, en daarin, op 4 vierkante palm oppervlakte, 15 wormgaatjes geteld.

4°. *Steenen beer in den zeedijk voor bastion I van den kasteelwal.*

In dezen beer zijn 3 kokers, welke gesloten worden door op wakers staande deurtjes, zoodra het buitenwater hooger stijgt dan het water in de gracht; deze kokers kunnen mede door schuiven worden afgesloten, die in sponningen door windwerken bewogen worden: alles op eene overeenkomstige wijze als voor de Oostsluis is opgegeven.

Deze schuiven zouden, om onderzocht te kunnen worden, uitgenomen moeten worden, waartoe niet is overgegaan, vooreerst omdat zij, in denzelfden toestand als de schuif in de Oostsluis zijnde, waarschijnlijk niet door den Paalworm aangetast zullen zijn, en ten anderen omdat zij in den aanstaanden zomer uitgenomen moeten worden, om éénmaal met parafine-vernis te worden bestreken, het onderzoek alsdan gelijktijdig kan plaats hebben.

Wat de deuren aangaat, hiervan zijn onderzocht: het buitenvlak van:

a. de noordelijke deur voor den zuidelijken koker, en daarin gevonden, op eene oppervlakte van 7 vierkante palm, een moeijelijk te tellen aantal wormgaatjes.

b. de noordelijke deur voor den middelsten koker, en daarin gevonden, op eene oppervlakte van 3 vierkante palm, 23 wormgaatjes.

c. de noordelijke deur voor den noordelijken koker, en daarin gevonden, op eene oppervlakte van 9 vierkante palm, een moeijelijk te tellen aantal wormgaatjes; op de binnenvlakken dezer deuren, die, even als de deuren voor de Oostsluis meestal in zoet- of brak water hangen, zijn geene paalwormgaatjes ontdekt.

5°. *Meerpalen langs den Kasteelwal aan de Vechtzijde.*

Van drie meerpalen zijn: van de stadszijde afgerekend, onderzocht:

a. de 6de, en daarin gevonden, op eene oppervlakte van 6 vierkante palm, 40 wormgaatjes. Voorts nog een der schoorpalen, waarvan verder melding gemaakt zal worden;

b. de 8ste, en daarin gevonden, op eene oppervlakte van 6 vierkante palm, 40 wormgaatjes.

6°. *De vier paar ebdeuren van het Rijk voor het stellen der onderwaterzetting van de nieuwe Hollandsche waterliniën, hangende in de groote uitwateringssluis in de Vecht.*

Deze deuren hangen bij afstrooming steeds in zoet water, maar wanneer het buitenwater hooger dan het binnenwater rijst en er, tot doorlating van schepen, wordt geschut, komen de buitenste deuren, die in den middelsten kolk hangen, in zout- of ten minste in brak water.

Wanneer de binnendeuren het buitenwater keeren of, bij buitengewoon hoog buitenwater, het water in de drie kolken, tot steun van de buitendeuren, wordt opgezet, komen de buitenste ebdeuren in zout water.

Deze ebdeuren verkeeren alzoo nagenoeg in denzelfden toestand als de schuif in de Oostsluis; bij het onderzoeken heeft men daarin geene Paalwormgaatjes kunnen ontdekken.

Daar er tijdens mijn verblijf te *Muiden* (sedert 1850) nooit hout is ontdekt, dat door den Paalworm was aangetast, heeft er dienaangaande nooit eenig onderzoek plaats gehad.

Men kan omtrent den tijd, dat de Paalworm alhier zijne verwoestingen heeft begonnen, alleen opmerken, dat er op het oppervlak van het aangestoken hout alleen gaatjes worden gevonden, waardoor de Paalworm is binnengedrongen om het hout uit te boren; dat die kanalen of uitgeboorde gaten er nog niet zoo lang geleden in zijn gemaakt, dat het hout tusschen het kanaal en het buitenoppervlak vergaan, weggeschuurd of op eenige andere wijze is verdwenen, zoodat het kanaal bloot komt op plaatsen, waar het hout te ver is weggenomen. Hieruit vermeent men te mogen besluiten, dat de Paalworm alhier nog niet vele jaren werkzaam is, doch voor dien korten tijd nog al belangrijke vorderingen heeft gemaakt.

De beer in den zeedijk voor den Kasteelwal is eerst in het jaar 1851 gebouwd en heeft niet voor laat in het najaar van genoemd jaar, water gekeerd; de Paalworm heeft dus aldaar eerst sedert 1851 kunnen werken, en daar de deuren in den beer nog al sterk zijn aangetast, zal de Paalworm, naar mijn oordeel, aldaar even lang als op andere plaatsen hebben gewerkt. Daaruit zou men meer bepaald mogen afleiden, dat hij maar vóór weinige

(welligt maar vóór 3 à 4) jaren, met zijne verwoestingen is begonnen.

Wanneer men verder bedenkt, hoe weinig water de *Vecht* in de laatste twee jaren, in vergelijking van vroeger, heeft afgevoerd; dat zij gedurende de twee laatste zomers zoo laag heeft gestaan (gemiddeld 0.30 el onder AP of gelijk met gewoon laag water); dat het water binnen voor de sluizen meestal brak was, en de *Amsterdamsche waterschuiten* tot omstreeks *Hinderdam* moesten varen, eer zij hunnen last mogten innemen, dan volgt daaruit dat die toestand het buitenwater voor de sluizen te *Muiden*, gedurende langeren tijd, zouter heeft doen zijn, dan vóór dien tijd het geval was en dat daardoor een toestand is kunnen ontstaan, die het verschijnen van de Paalwormen in de timmerwerken heeft bevorderd. Was men zeker van de veronderstelling, dan zou de Paalworm maar ruim twee jaren werkzaam zijn geweest, en dan zou men mogen verwachten dat, wanneer die oorzaken ophouden, de verwoestende worm wederom zal verdwijnen. Intusschen mag het niet onopgemerkt worden gelaten, dat de schippers, in den laatsten tijd, veel klagen over de verwoestingen, die de Paalwormen in de bekleeding der schepen aanrigten. Indien dan de mindere afstrooming van de *Vecht* op de ontwikkeling van den Paalworm van invloed kan zijn, zoude er eene soortgelijke oorzaak voor de geheele *Zuiderzee* moeten bestaan in de mindere suatie van alle daarin zich ontlastende wateren.

Welligt zijn er meer oorzaken, die alle te zamen het ontwikkelen van de Paalwormen bevorderen.

Men besluit met de opmerking, dat de gaten, die de Paalwormen hier in het hout boren, veel kleiner voorkomen, dan die men vroeger langs de *Wester-Schelde* heeft waargenomen, doch die daar meer ontwikkeld kunnen zijn voorgekomen.

Hieraan is het verslag gevoegd van den Heer HAYWARD, Ingenieur van den Waterstaat, omtrent zijne bevinding van de Willemsluis, waarvan derhalve alweder blijkt, dat de deuren in het tijdsbestek van 1833—1859 door den Paalworm vernietigd zijn.

Het luidt als volgt:

In betrekking tot mijnen brief van den 4den dezer maand, N°. 172, heb ik de eer UWEd. Gestr. te berigten, dat het on-

derzoek naar de puntstukken van de *Willemsluis* is afgeloopen en dat de uitslag daarvan is geweest als volgt:

De tot dit onderzoek gebezigde duiker heeft op zoo aanmerkelijke diepte niet goed kunnen zien, omdat het water niet helder genoeg was. Hij heeft hierdoor veel op het gevoel moeten doen, en van de puntstukken kleine afgehakte stukjes boven gebragt, welke hiernevens worden overgelegd.

Het stukje gemerkt N°. 1 is genomen van de noordelijke helft van het buitenpuntstuk der groote opening. — Dat gemerkt N°. 2, is het kleine scherpe stukje uit den hoek dierzelfde helft van genoemd puntstuk, en alzoo bij den slagstijl genomen; de beide andere kleine stukjes zijn, even als N°. 1, op het midden dier helft en het grootste bij de punt uitgehakt. — Van N°. 3 is het dikste uit het midden der zuidelijke helft van het buitenpuntstuk der groote opening genomen, en het andere van diezelfde helft bij den slagstijl.

Al deze stukjes zijn afgehakt van de vijfduims eikenstukken, welke in der tijd op dit puntstuk zijn aangebragt; doch dat onder N°. 4 is genomen van het eigenlijke puntstuk zelf, op eene plaats van de zuidelijke helft, waar één der gemelde stukken er afgeraakt schijnt te zijn.

N°. 5 is genomen midden uit de noordelijke, en N°. 6 midden uit de zuidelijke helft van het binnenpuntstuk der groote opening.

N°. 7 zijn *twee* stukjes en een stuk vilt, van de noordelijke helft van het buitenpuntstuk der kleine opening.

N°. 8 is genomen van de punt en N°. 9 van de zuidelijke helft van laatstgenoemd puntstuk.

Eindelijk zijn de beide stukjes, gemerkt N°. 10, afgehakt van het binnenpuntstuk der kleine opening van deze sluis.

Van hetgeen de duiker zeide gezien te hebben, kan ik UWEd. Gestr. het volgende mededeelen:

Op de noordelijke helft van het buitenpuntstuk der groote opening zitten de bovenvermelde eiken stukken nog goed vast op; echter kon hij hier en daar de hand steken tusschen hen en het eigenlijke puntstuk, welk laatste dus zeker vóór het aanbrengen van die stukken, waarschijnlijk door het inhalen van trossen, alreeds op den kant afgerond en weggesleten was.

Op de zuidelijke helft van dit puntstuk ontbreken *twee* van deze stukken, welke er later zijn afgeraakt, hebbende de duiker

de bouten of spijkers van de bevestiging nog op het eigenlijke puntstuk voelen uitsteken. Van de nog aanwezige, waren die op het midden van deze zuidelijke helft, voor een klein gedeelte, alweêr vrij wat afgerond, hetgeen hij duidelijk kon bemerken door den Paalworm en niet door het overslepen van trossen veroorzaakt te zijn.

Het binnenpuntstuk van de groote opening der sluis is nog vrij wel vierkant en slechts hier en daar is de kant een weinig afgesleten.

Het buitenpuntstuk der kleine opening, in der tijd met vilt bekleed, is mede in vrij voldoenden staat, doch, volgens zeggen van den duiker, is de punt daarvan niet zuiver meer vereenigd, en kon hij de hand daar tusschen in steken. Het vilt zit er echter nog zeer goed op.

Het binnenpuntstuk van deze kleine opening was nog in goeden staat.

Uit het bovenstaande blijkt dus, dat het onderzoek vrij bevredigende uitkomsten heeft opgeleverd. Wel is het buitenpuntstuk der groote opening gebleken door den Paalworm te zijn aangetast, doch op de ergste plaatsen is deze er hoogstens nog maar 5 à 6 duim ingedrongen en zit dus meer in de bovenvermelde eikenstukken, dan wel in het puntstuk zelf.

Ik vermeen hier nog bij te moeten voegen, dat, zoowel uit hoofde van de verkregene goede uitkomst, als uit vrees voor doorlekken, het ongeraden is voorgekomen, om grootere stukken uit de puntstukken dezer sluis te hakken."

Voor de sterk door Paalworm beschadigde sluisdeuren, zijn in December 1858 nieuwe, hoewel onverdedigde buitenvloeddeuren in de Willemsluis gehangen. Zij zijn, naar blijk der beleefde mededeeling van den Heer VAN GENDT van 25 Januarij j.l., in November 1859 door andere deuren vervangen, en men heeft bevonden, dat de uitgenomen deuren, in het tijdvak van elf maanden, door den Paalworm zijn aangetast. De vernieling bepaalt zich tot de onderste 2 el der deuren van 6.25 el tot 4.25 el beneden het A. P., doch is zeer plaatselijk en niet over de geheele oppervlakte regelmatig verspreid; op ongeveer 15 plaatsen van elke deur vindt men wormgaatjes naast elkander en op één punt is de worm ter diepte van 0.03 el ingedrongen. De aanslag van

den onderregel is ongeschonden en boven den stand van 4.25 beneden A. P. is geen worm te bespeuren.

Wij meenen daarbij niet te mogen achterwege laten het volgende verslag van den Heer J. PRINS, Secretaris van het Hoogheemraadschap van Waterland, omdat het een zoo treffend blijk geeft van de snelheid, waarmede de Paalworm zijne verwoestingen verrigt:

Op den 27sten Mei 1859 werd door het Collegie van Dijkgraaf en Hoogheemraden publiek aanbesteed het afdammen en droogmalen van de Rijper kolksluis, waarvan aannemer werd de Heer CORNELIS BLANKEVOORT te Monnikendam.

De genoemde aannemer, de belangrijkheid van dat werk gevoelende, besloot tot bevestiging van den buitendam, die op belangrijke stroomdiepte onmiddellijk tegen den teen des dijks moest worden aangebragt, eene niet in het bestek voorgeschrevene beheijing met kolders, met stevig plankwerk verbonden, aan te brengen, oordeelende dat hij de genoemde kolders bij het verder werk later weder zou kunnen gebruiken.

Reeds tegen het einde der maand Junij was echter reeds al dit nieuwe houtwerk door den worm doorknaagd, zoodat op den 9den Julij bij de inspectie van de droog gemaakte sluis, de geheele gording werd bevonden te zijn afgeslagen op eene halve el beneden den gewonen waterstand.

Met groote belangstelling werd het sluisgebouw door het Collegie onderzocht en werden met verbazing de verwoestingen waargenomen door den worm aan het houtwerk veroorzaakt; de deuren, zoowel vóór als achter van zwaar 6 duims eikenhout, waren zoodanig doorknaagd, dat men die met eenen rotting kon doorsteken, en zulks niet alleen aan het ondereinde, maar op eene hoogte van bijna twee ellen van den bodem der sluis, werd door den opzigter een zware beitel met éénen hamerslag door het hout gedreven.

Ook het nieuw gemaakte slagscherm van het jaar 1858 was geheel vernield, terwijl ook in den houten slagdorpel der achterdeuren de worm zijne verwoestingen had gepleegd.

Dit was evenwel geenszins het geval met den slagdorpel der voordeuren, die vóór een tiental jaren, toen deze sluis mede was droog gemaakt, met ijzeren spijkers of zoogenaamde wormnagels was beslagen, waardoor eene roestkorst zich over het hout had

uitgebreid, die het tegen de vernielende kracht van het Weekdier had beschut.

Ten einde het gevaar voor het vervolg te ontgaan, werd besloten de nieuw te maken sluis te voorzien van slagdorpels van hardsteen en op nieuw een beschot of slagscherm te plaatsen van gecreosoteerd hout, voorzien van vier schuiven.

De deuren werden niet gecreosoteerd, doch sterk met koolteer doortrokken, terwijl terstond een dubbel stel werd vervaardigd en bij de sluis onder een afdak geplaatst, ten einde de deuren om de vier of zes maanden te kunnen verwisselen, de uitgenomene af te branden en op nieuw weder met koolteer te doen doortrekken.

Ook in den waterloop der vrij ver van de sluis gelegene watermolens is de worm ontdekt, waarschijnlijk door het in den kolk gedrongen zeewater, dat niet meer door de doorknaagde deuren kon worden gekeerd.

Door het langdurig droog leggen van den kolk, ten gevolge van de vernieuwing der sluis, is echter de voortgang van de vernieling in de waterloopen geschut en vleit men zich, dat de worm zal zijn verdwenen.

Het blijkt hieruit, dat in het IJ de Paalworm veel verwoesting aanbragt, gedurende de jaren 1858 en 1859, waarbij nog opgaven kunnen gevoegd worden van den Heer G. A. DE GEUS op Zwanenburg, die aldaar vele Paalwormen in het IJ opmerkte.

ZUID-HOLLAND.

In Zuid-Holland blijkt de Paalworm sterk gewoed te hebben langs de noordkust van Goedereede. Het verslag van den Hoofdingenieur BEIJERINCK leert, dat de Paalworm zich sedert de beide laatste jaren menigvuldig heeft vertoond aan het *Flaauwe werk*, waar de alleen staande zoogenaamde beschermende palen, door den ambtsvoorganger van den Heer BEIJERINCK langs de koppen der Hoofden geplaatst, in twee jaren tijds dermate zijn doorknaagd, dat zij, ofschoon eene

zwaarte hebbende van 28 duim vierkant, gemakkelijk door den slag der zee werden omvergeworpen, ook aan de Havenwerken van *Goedereede*, zelfs te *Stellendam* heeft men sedert eenigen tijd den Zeeworm waargenomen. Tot *Hellevoetsluis* evenwel schijnt hij nog niet te zijn doorgedrongen; dáár althans, noch aan de Haven van *Dirksland* heeft men tot heden eenig spoor van dit Weekdier ontdekt,

Algemeen is men aan de *Goedereede* met den Heer Beijerinck van gevoelen, dat dit vernieuwd bezoek van den Zeeworm is toe te schrijven aan den ongewoon zouten toestand van het zeewater, dat, sedert de beide laatste jaren met geen opperwater vermengd, den paalworm gelegenheid heeft gegeven, zoover het zeegat binnen te dringen; vroeger toch was het niet zeldzaam, dat in de haven van *Goedereede*, met hooge rivierstanden en na het afloopen der eb, het water drinkbaar was, hetgeen nu sedert langen tijd niet is waargenomen.

Uit eene in zijn archief opgespoorde briefwisseling tusschen den toenmaligen Gouverneur en den Hoofdingenieur van den Waterstaat in deze Provincie, bemerkt de Heer Beijerinck, dat in 1826 hetzelfde verschijnsel in het zeegat van *Goedereede* heeft plaats gehad; toen echter woedde de Zeeworm ook op eene zeer verontrustende wijze in het paalwerk en scheepstimmerhout van en in de haven van *Hellevoetsluis*; de betrokken Ingenieur van den Waterstaat werd met dien van de Marine in Commissie gesteld, om zoo mogelijk maatregelen te nemen, tot verdrijving van het Weekdier en om een wakend oog te houden op zijne uitbreiding.

Die Heeren waren toen ook van oordeel, dat het verschijnen van den Zeeworm in eene haven, die men meende, dat daaraan niet onderhevig was, alleen moest worden toegeschreven aan de buitengewoon zoute hoedanigheid van het zeewater, als een gevolg van de voorafgegane zeer drooge zomers en lage rivierstanden; toen later, bij meer afwisselende weêrsgesteldheid, het water in het zeegat tot zijnen gewonen toestand was teruggekeerd, verdween ook van lieverlede de Zeeworm, zoodat, naar aanleiding van hun rapport van 17 April 1833, dat de levende Zeeworm in de Haven van *Helle-*

voetsluis had opgehouden te bestaan, deze Heeren van het hun opgedragen onderzoek werden ontslagen, onder gehoudenheid echter van op nieuw te rapporteren, zoodra dezelfde oorzaak (buitengewone lage rivierstanden) op nieuw gelegenheid mogt geven tot dezelfde uitwerking.

ZEELAND.

Op de kusten van Zeeland schijnt de Paalworm in den jongsten tijd niet bepaaldelijk te zijn toegenomen. De Heer VAN DIGGELEN, Hoofdingenieur in het Elfde district, wijst in zijn verslag op ,eene correspondentie, berustende onder den Ingenieur CONRAD te Goes, en in den jare 1770 gehouden tusschen den Inspecteur-Generaal CH. BRUNINGS en den Opzigter-Generaal over de kusten van Staats-Vlaanderen, den Heer VAN DOVEREN, waaruit blijkt: »dat toen, dat is »in 1770, wederom in het land van Cadzand de Zeeworm »zoo sterk mogelijk woedde, en dat men in de rijshoofden »groene sparren palen gebruikt, dewijl de ondervinding ge»leerd heeft, dat deze, veel terpentijn bevattende, niet door »den Paalworm aangedaan werden, zoolang ze groen wa»ren." De woorden *toen wederom* duiden vroegere verwoestingen aan, en zeker is het, dat de Paalworm sterk in 1770 in Zeeland heerschte, en dat hij met zijne verwoestingen, hoewel in mindere hevigheid, tot op den tegenwoordigen tijd voortging.

Volgens de getuigenissen van bejaarde werkbazen aan de Calamiteuse polders binnen Zeeland, houden zij het er voor, dat, gedurende de laatste dertig jaren, de worm het eene jaar wel eens meer aanwezig was dan het andere, doch dat de gemiddelde uitwerking van den worm gedurende het verloopen tijdvak gelijkmatig was geweest. Evenzoo verklaart ook de Heer VAN INGEN, eerstaanwezend Ingenieur te Vlissingen, dat aldaar de militaire genie-werken weinig van den Paalworm te lijden hebben.

De spoed, waarmede de schepen en het houtwerk in de haven te Zierikzee worden aangetast, in vergelijking van Middelburg, wordt door velen toegeschreven aan de meerdere snelheid, welke te Zierikzee kan gegeven worden aan het spuiwater. In Middelburg blijft het slijk meer hangen en beveiligt het hierdoor het houtwerk tegen den Paalworm. Uit het geheele verslag van den Heer Hoofdingenieur in Zeeland heeft men het regt te besluiten, dat de Paalworm in Zeeland nu niet gelijk in 1731 heerscht. Dit stemt overeen met de bevinding onzer Commissie, die in 1859 de Paalwormen in Vlissingen minder menigvuldig vond dan te *Nieuwendam*, te *Stavoren* en te *Harlingen*.

FRIESLAND.

Uit Friesland werden der Afdeeling de bouwstoffen voor een geschiedkundig overzigt in groote hoeveelheid gezonden. Aan het hoofd daarvan staat het verslag van den Heer Bolten, Hoofdingenieur in Friesland. Wij laten daarvan een uittreksel volgen.

Zoo als genoegzaam bekend is, werd de Paalworm in het jaar 1730 voor het eerst in eene onrustbarende hoeveelheid aan den *Westkappelschen Zeedijk* op het eiland *Walcheren* en een jaar later ook aan den *West-Frieschen Zeedijk* bij *Medemblik*, alsmede aan *den Helder*, op *Texel* en langs de kust van deze Provincie ontdekt.

Dat deze plaag alstoen met hevigheid, vooral op de westelijke kust van *Dijkshoek* of drie uren benoorden *Harlingen* tot *Stavoren* en verder heeft gewoed, is af te leiden uit den aanleg van den *Koudumer Slaperdijk*, loopende van het *Workummer Nieuwland* tot de hooge gronden van *Koudum* en van daar over de *Galamadammen* tot de hooge gronden van *Gaasterland* bij *Hemelumer Nieuwburen*, die, op last van de Staten, in 1732 in het korte tijdsbestek van 22 Augustus tot 1 December heeft plaats gehad, uit hoofde de palen van het zuidwestelijk gedeelte der zee-

wering zoodanig waren doorknaagd, dat men voor de veiligheid daarvan ten hoogste beducht was. Voornamelijk ook om deze zelfde reden, is men in 1733 tot den aanleg van den *Slaperdijk* bij het *Süriger-oord*, op ruim een uur bezuiden *Harlingen* gelegen, overgegaan.

Sedert dien tijd is de Paalworm onafgebroken voortgegaan met, dan eens in meerdere, dan eens in mindere mate, zijne vernielingen aan de zeeweringen van deze Provincie uit te oefenen, waarbij is opgemerkt, dat dit het meeste plaats had in de maand September, vooral wanneer alsdan eene drooge en warme weêrsgesteldheid heerschte. Nog sterker zou het nadeel zijn, dat door den Paalworm wordt teweeggebragt, indien er, volgens verkregen ondervinding, geene twee oorzaken bestonden, waardoor zijn ontstaan en verspreiding in de aan het zeewater blootgestelde paal- en andere houtwerken belet werden. Zij zijn vooreerst, wanneer de stranden nagenoeg met ieder getij droog vallen en eenigen tijd alzoo blijven liggen, en ten anderen, wanneer door de uitstrooming van belangrijke binnenwateren, het zeewater veel van zijne zoutdeelen heeft verloren.

Wanneer men de plaatsen nagaat, waar de Paalworm zich tegenwoordig nog op deze kusten vertoont, worden die waarnemingen volkomen bevestigd. Bij voorbeeld langs de geheele noordelijke en oostelijke kust van *Munnike-zijlen* tot het Bildt, alsmede op de eilanden *Ameland* en *Schiermonnikoog*, waar de stranden bij ieder getij eenigen tijd droog vallen, wordt geen Paalworm ontdekt, dan juist alleen te *Oostmahorn* aan het paalhoofd, waar dit het geval niet is en de palen dan ook door bespijkering met wormnagels tegen doorknaging verzekerd zijn. Even zoo vindt men worm langs het *Nieuwe Bildt*, de stranden van *Dijkshoek* tot *Harlingen* en verder tot voorbij *Süriger-oord*, in de havens te *Makkum*, *Workum*, *Hindeloopen*, op het strand van *Molkwerumerzijl*, langs *Stavoren* en het *Roode Klif* tot voorbij *Laaxum* en voor een klein gedeelte langs den *Zandvoorder-hoek*. Op al die opgenoemde gedeelten, loopt het strand bij laag water niet droog en blijft het onderste der palen aanhoudend door het zeewater bespoeld.

Op andere daartusschen gelegen punten, zoo als van *Süriger-oord* tot *Workum*, van den vuurtoren te *Workum* tot de *Molkwerumer-zijl*, van *Laaxum* tot nabij *Zandvoorder-hoek* en van daar tot de *Lemmer* en de *Schoterzijl*, alwaar het tegengestelde plaats vindt, wordt wederom geen worm ontdekt; terwijl hierbij

nog moet worden opgemerkt, dat langs de Zuidkust van *Tacozijl* tot *Schoterzijl*, op dieper water, zoo als bij voorbeeld aan de twee zoo even genoemde sluizen, en in de haven van de *Lemmer*, zoo verre mij bekend is, ditzelfde het geval schijnt te zijn, vermoedelijk, omdat het zeewater aldaar minder zoutdeelen bevat.

Naar mijne bekomen informatiën schijnt de Paalworm op deze kusten in de laatste tijden niet sterker maar veeleer minder dan vroeger te heerschen, doch is het moeijelijk, om dit, zonder opzettelijk daarvoor jaarlijks te nemen proeven, met eenige zekerheid op te geven.

Hoogstopmerkelijk is het, dat, onder dagteekening van den 20sten Januarij 1859, oorden als vrij van Paalworm worden voorgesteld, welke den 23sten September deszelfden jaars worden opgegeven als hevig er door aangetast. — De Heer Bolten had de goedheid toen een schrijven over te leggen van den Heer Ingenieur in het 1e. Arrondissement, luidende als volgt:

„Ik heb de eer U te berigten, dat in het *Buitendijksveld* „in de *Zeedijks Contributie* van de *Zeven Grietenijen* en *de* „*Stad Sloten* in de laatste weken ruim 200 strekkende el „buitenpaal door den *Zeeworm* zijn afgeknaagd en in zee gestort, „waaronder zich vele palen bevonden, die in 1858 nieuw zijn „ingeheid."

„Tusschen 28 Augustus en 3 September ll. zijn onder andere „aldaar 107 strekkende el contributie-paalwerk omvergestort, waar„bij zich 50 palen bevonden, die in 1858 nieuw zijn ingeheid."

„Ten einde U beter over den aard en de uitgestrektheid der „kwaal zoude kunnen oordeelen, zoo zend ik hierbij een gedeelte „van een' door den Zeeworm afgeknaagden en uitgegeten paal, „die in 1858 aan de zeewering van het *Buitendijksveld* nieuw „is ingeheid. UWEG. zal hieruit ontwaren, dat de paal op som„mige plaatsen geheel is uitgegeten en de door de wormen ge„vormde kanalen het geheele stuk hout inwendig het aanzien van „een honigraat geven."

„Blijkens door mij ingewonnen berigten heeft de Paalworm zich „gedurende den zomer van 1858 langs de kust van *Gaasterland* „vertoond, met dat gevolg, dat er jongstleden winter op *Mirden-*

„*hoek* ruim 200 strekkende el paalwerk is afgeknaagd en weg-
„geslagen."

„In de vorige jaren was de Paalworm wel waargenomen in
„den omtrek van *Laaxum*, ofschoon niet in hevige mate, zijnde
„aldaar door het Dijksbestuur dien ten gevolge uit voorzorg vele
„paalwerken met steenstorting of buitenkisten voorzien."

„Sedert 1858 was de Paalworm langs de geheele zeewering van
„*Sloterzijl* tot *Tacozijl* in meerdere of mindere mate aanwezig,
„en evenzoo vertoonde hij zich in de buitenvloeddeuren der slui-
„zen te *Lemmer* en *Tacozijl*.

„De hoegrootheid der schade en verwoesting is niet bekend;
„het onderzoek daarnaar wacht op eenen buitengewoon lagen
„ebbe-stand; zoodra dit onderzoek plaats gehad heeft, zal ik
„U hiervan nader verslag doen toekomen."

Door dit schrijven, in verband met het verslag van den 20sten Januarij 1859, blijkt, in hoe korten tijd de verwoestingen der Paalwormen om zich heen grijpen. Om deze nog duidelijker te doen spreken, leggen wij hierbij een adres over van het Dijksbestuur van de Zeven Grietenijen en de stad Sloten, Contributie-Zeedijken, aan Gedeputeerde Staten in Vriesland, gedagteekend Lemmer 1 November 1859.

In voldoening aan de Resolutie van Uwe Vergadering van den 4den dezer, N°. 9, hebben wij de eer te berigten, dat de Zeeworm in den laatsten tijd groote schade aan onze paalwerken heeft toegebragt, en wel in veel erger mate, dan men dit vermoedde.

Een voorloopig onderzoek heeft aan het licht gebragt, dat de verwoesting zich niet alleen bepaalde bij de paalwerken langs het Buitendijksveld, maar dat dit mede het geval is, op onderscheidene andere punten, zoowel ten oosten en westen van de Lemmer, als westwaarts van de Taco-zijl, en dus op plaatsen, waar men zich tegen de vernielende werking van den Zeeworm geheel veilig waande en waar men die vroeger nog nooit had waargenomen.

Te Laaxum echter, waar de palage door eene buitenkist of door eene steenglooijing bevestigd wordt, is men, als bij uitzondering, van deze ramp, die ons in zoo hevige mate heeft getroffen, verschoond gebleven. Om dan ook de diepte te peilen en den ge-

heelen omvang der kwaal te kennen, hebben wij last gegeven, op eenen afstand van iedere 500 ellen, eenen paal uit het oeverwerk te doen wegen, hetgeen ten oosten van de Lemmer op vijftien, ten westen van de Lemmer op zeven, en ten westen van de Taco-zijl, op vier onderscheidene punten is geschied. Hiervan is de bevinding vervat in eenen staat, die wij de eer hebben hierbij over te leggen en waarnaar wij de vrijheid nemen te verwijzen. Het is ons gebleken, dat de Zeeworm bij voorkeur de gaafste posten paalwerk, die nog kort geleden geheel vernieuwd waren, heeft aangetast, en dat juist op die punten, waar in de laatste jaren de grootste kosten zijn gemaakt, de grootste schade is aangerigt. Met dat al is ons de omvang der aangerigte verwoesting niet volkomen bekend, weshalve wij het noodig hebben geoordeeld een meer naauwkeurig onderzoek te doen bewerkstelligen, door met het trekken van palen voort te doen gaan, waarmede men zich op dit oogenblik onledig houdt, zijnde er last gegeven, om de honderd ellen en, zoo noodig, om de vijftig ellen, eenen paal te doen wegen, uit welk nader onderzoek alzoo met meer naauwkeurigheid zal blijken, hoe ver de verwoesting, door den Zeeworm aangerigt, zich alreede heeft uitgebreid.

De wijze, waarop dit schadelijk weekdier te werk gaat, maakt het moeijelijk, om met naauwkeurigheid te bepalen, hoe het overal langs den oever met het paalwerk gesteld is, daar de zetel van het kwaad gevestigd is tusschen laag water en het strand. Wanneer men echter in aanmerking neemt, dat de laatste jaren zich door zeer warme zomers en zeer slappe winters hebben onderscheiden, waardoor de voortteling van dit weekdier bijzonder is begunstigd, die, volgens geloofwaardige natuurkundigen, ieder in eenen dag tachtig duizend eijeren te voorschijn brengen, waaruit in het heetste van den zomer, als de zon in haar hoogste toppunt staat, dit ongedierte te voorschijn komt, dan is het zeer waarschijnlijk, dat de noodlottige jaren van 1731 en volgende, wederom zijn aangebroken en dat er nu, even als voorheen, tonnen schats zullen gevorderd worden, om de geledene schade te herstellen en de gevaren af te wenden, welke daaraan noodzakelijk zijn verbonden.

Intusschen mag niet verzwegen worden, dat er voor dit oogenblik weinig of geen bezwaar bestaat voor den zeedijk, welke toch als de eigenlijke defensie tegen de zee moet worden aangemerkt, daar er slechts twee punten zijn, waar het beschadigd oeverwerk kort aan de teen van den zeedijk nadert, als ter

lengte van 60 ellen nabij de *Lemmer*, even ten oosten van de steenglooijing, en even bewesten *Lemsterhoek*, over eene lengte van 159 ellen.

De middelen tot herstel en voorziening op die beide plaatsen, zullen zich voorshands bepalen bij het slaan van één regel nieuw greenen paalhout, ter lengte van 5.32 el, binnen langs de kist, waaraan door ons het noodige gevolg zal worden gegeven, zoodra de bestekken gereed zullen zijn en het paalhout zal zijn aangekocht, waarmede wij reeds werkzaam zijn.

Zoodoende vleijen wij ons, dat voor den aanstaanden winter op de twee meest bedreigde punten alle gevaar zal worden afgekeerd en voorgekomen.

Onmogelijk is het ons echter een bepaald gevoelen te uiten en reeds nu eene opgave te doen van de geschiktste middelen en van de kosten van dien, om op al de beschadigde punten naar eisch te voorzien; en zoo al de middelen tot afwering van den Zeeworm overbekend zijn, als bestaande in het aanleggen van steenoeverwerken en het slaan van buitenkisten, opgevuld met takken en steen, waarvan de ondervinding het nut heeft bewezen, zoo zullen toch met deze of andere soortgelijke werken zulke aanzienlijke kosten gemoeid zijn, die, even als in het noodlottige jaar van 1731, de Rijks- en Provinciale hulp noodig en onmisbaar zullen maken, daar het waarschijnlijk de krachten van de Contributie zal te boven gaan, zulke uitgebreide en totaal vernielde werken, in een kort tijdsbestek, niet alleen op den ouden voet te herstellen, maar daaraan tevens toe te voegen de noodige voorbehoedmiddelen tegen den Zeeworm, die ons zoo geheel onverwachts heeft overvallen op een oogenblik, dat wij, na jaren krachtsinspanning, het zoo ver meenden gebragt te hebben, dat er althans aan den Oostkant van de Lemmer weinig of niets overbleef te doen. Wij zullen alzoo later op een en ander moeten terugkomen, na vooraf deswege met Heeren volmagten in overleg te zijn getreden, en wij eindigen ons voorloopig verslag met de toezending van een doorgezaagd en geschulpt stuk paalhout, waaruit aan Uwe Vergadering kan blijken, hoe de Zeeworm met het paalhout te werk gaat en dit in korten tijd geheel doorknaagt.

VERSLAG VAN DEN TOESTAND DER UITGEWOGEN ZEEPALEN TEN OPZIGTE DER BESCHADIGING DOOR DEN PAALWORM.

VOLG-NUMMER.	JAARMERK DER PAAL-WERKEN.	AANWIJZING DER PLAATSEN.	TOESTAND DER PALEN.	AANMERKINGEN.
		Ten Oosten van de Lemmer.		
1	1858	In buitendijksland.	Bijna half door-knaagd.	In helder water.
2	1853	idem.	Geheel doorknaagd.	idem.
3	1852	idem.	half idem.	idem.
4	1849	idem.	Weinig aangetast.	Helder, doch minde diep water.
5	1851	idem.	idem.	idem.
6	1858	In Lammertsoord.	Geheel doorknaagd.	In helder water.
7	1825	idem.	Goed.	In de nabijheid is een scherm op ze hierdoor vuil wate
8	1856	In Breedschar.	Bijna doorknaagd.	In helder water.
9	1843	idem.	Goed.	Id.,doch minder die
10	1858	idem.	Bijna doorknaagd.	In helder water.
11	1849	idem.	Weinig aangetast.	idem.
12	1855	idem.	Bijna doorknaagd.	idem.
13	1847	idem.	Erg aangetast.	idem.
14	1843	In Sluikershaven.	Weinig aangetast.	Nabij een scherm, waardoor vuil wate
15	1849	idem.	Geheel doorknaagd.	In helder en vrij diep water.
		Ten Westen van de Lemmer.		
1		Nevens de zand-banken.	Erg aangetast.	Helder, doch on-diep water.
2	1858	Westeinde der steenglooijing.	Bijna afgeknaagd.	Helder en diep water.
3		Westwaarts de Ter-velder L. en K.	Goed.	Beschermd door ee steenen voeting.
4		Nabij Lemsterhoek westwaarts.	Geheel doorknaagd.	In helder en die water nabij de te van den zeedijk.
5		Oostelijk paalwerk op zee in de achter-heijing.	Weinig aangetast.	In helder water.
6		Idem westelijk.	Zeer weinig aange-tast.	In vuil water.
7		Westeinde der uit-heijing.	Goed.	In stinkend water
		Ten Westen van Taco-Zijl.		
1	1856	Nabij Taco-zijl.	Weinig aangetast.	In helder ondiep water.
2	1832	Zandvoorderhoek.	Geheel doorknaagd.	idem.
3	1849	Zuidfensterdijk.	Weinig aangetast.	idem.
4	1858	Laaxum.	idem.	idem.

Niet minder merkwaardig voor de geschiedenis der verwoestingen door den Paalworm is een verslag, onder dagteekening van den 20sten Maart 1859, uit Makkum door den Heer KINGMA, in naam van het dijksbestuur van de vijf deelen zeedijken Buitendijks, der Afdeeling gezonden. Wij deelen daaruit enkele bijzonderheden, bij wijze van uittreksel mede:

Volgens overleveringen, heeft men ook hier (*Makkum*) in het begin van de vorige eeuw dien worm ontdekt en met reden zich zeer daarover verontrust. Men meende dien te zullen afweren, door balsteen tegen den paalregel te brengen, waarmede de zeedijk toen en nog beschermd wordt tegen golfslag en men heeft die balsteen dan ook in massa aangebragt. Het paalscherm is op vele plaatsen meer nabij den dijk gebragt, doch *daar*, waar het strand laag was, heeft de kwaal voortgewoed. Hoofden, tot afleiding van den stroom, waren toen in zee uitgeslagen ter lengte van honderd en meer ellen; deze hoofden zijn bijna afgeknaagd en vernietigd geworden.

Deze toestand, waardoor de paalregel dikwijls vernieuwd moest worden, heeft voortgeduurd tot omstreeks 1840, toen men tot de ervaring was gekomen, dat door het aanbrengen en aanhouden van specie tot genoegzame hoogte bij den paal, deze niet door den worm wordt aangedaan.

Boven vermeldde ik, dat de zeedijk nog beschermd werd door paalregels. Deze zijn geslagen van Noordsch greenen hout, en zouden, wanneer zij bestendig in het zeewater bleven staan, dáár ter plaatse in één jaar, somtijds binnen dat tijdvak, doorknaagd zijn van den worm; terwijl dáár, waar het strand zoo hoog ligt, dat de paal steeds bij gewone eb droog loopt, de paal niet wordt aangedaan. Om nu den worm te keeren, wordt dáár, waar het strand niet zoo hoog ligt, dat de paal bij gewone eb droog loopt, de grond bij of tegen de palen opgehoogd met aarde, brik, puin en balsteen, ter hoogte hier bekend van drie palmen beneden volzee. Deze aanvullingen (glooijingen), waarvan de balsteen de bovenste laag uitmaakt, wordt geheel gesloten gehouden met brik en puin, opdat er geene kuilen zeewater tegen de palen blijven staan, en dit vereischt gestadige attentie, dewijl de paal in het blijvend water eener kuil kan worden aangetast. Ook aan de hoofden buiten het paalscherm, tot afwering des strooms, van ge-

lijke houtsoort, waarvan sedert 1840 verscheidene zijn aangelegd ter lengte van 60 tot 100 el, sommige op het uiteinde tot 36 palm diepte beneden volzee, worden glooijingen gemaakt in maniere, als zoo even beschreven is, en zij aldus vrijgehouden van den Paalworm.

Zeker is het, dat de bedoelde afweringen beduidende sommen hebben gekost, doch daarmede is de kwaal overwonnen en de verwoesting gekeerd. Hetzelfde beginsel is aangenomen bij de havenwerken; bij die palen kunnen aanvullingen of glooijingen niet bestaan, wegens het aanvaren van schepen; deze palen worden bespijkerd, zoover ze bestendig in het zeewater staan tot op gemelde hoogte van omstreeks 3 palm beneden volzee en blijven dan bevrijd van den Paalworm.

De buiten-sluisdeuren te Makkum zijn noch bespijkerd noch bekoperd; om nu den Paalworm daaruit te keeren, worden hiervoor twee paar deuren gehouden, welke steeds twee malen 's jaars, in April en September, worden verwisseld, terwijl de uitkomende op het drooge worden gehaald. De binnen-vloeddeuren zijn bekoperd; doch neemt men de voorzorg, altijd den vloed vóór de buitendeuren te keeren, opdat de binnenste meer in het versche of zoet water blijven: eene bepaling, die uitdrukkelijk vermeld is in de instructie van den sluiswachter.

In 1828 of 1829 is een havenhoofd, nabij de zeesluis te Stavoren, vernieuwd met Noordsche greenen palen, waarvan binnen drie maanden tijds enkele door den Paalworm werden doorknaagd.

In 1848 of 1849 is tusschen Stavoren en Hindeloopen eene afheijing gemaakt van nieuw Noordsch greenen hout op tamelijk vlak strand; de palen waren aldaar binnen een jaar doorknaagd en braken af bij eenen storm.

Nemen wij al deze feiten te zamen, dan geloof ik, dat wij daaruit mogen besluiten, dat èn vroeger èn in den tegenwoordigen tijd, de Paalworm sterk op de kust van Friesland woedt.

GRONINGEN.

Iets gunstiger is de gesteldheid der Provincie Groningen. In eenen brief van den Hoofd-Ingenieur KARSTEN aan Gedeputeerde Staten in Groningen van 11 Augustus 1820 lezen wij:

Dat de kosten der houtwerken onberekenbaar groot kunnen worden, wanneer de vernieling van den Zeeworm gelijk werd aan die, welke in 1732 en 1733 ontstond, toen in eenen enkelen zomer al de houtwerken van de *Friesche* en *Noord-Hollandsche* kusten, zoo nieuwe als oude, vernietigd werden. Het schijnt wel, dat deze algemeene verwoesting toen ter tijd minder op de houtwerken van *Delfzijl* is bespeurd, terwijl de geschiedenis dier noodlottige jaren van genoemde kust geen gewag gemaakt. De aanwezigheid van den Paalworm is echter niet te betwijfelen, wanneer men in aanmerking neemt, dat in het jaar 1814 in de haven van Delfzijl verscheidene nieuwe, kort te voren ingeheide, buitengewoon zware eikenpalen in éénen zomer, misschien in weinige weken, ten eenenmale doorknaagd en alzoo vernietigd zijn geworden.

Voorts heeft de Heer C. BRUININGS, tegenwoordig Hoofd-Ingenieur in de Provincie Groningen, de opgaven der verwoestingen, gelijk zij nu op de kust van Groningen kenbaar zijn, door den Heer Ingenieur DE BRUYN KOPS doen zamenvatten, uit berigten van opzigters en van besturen van zijlvestenijen. Zij komen op het volgende neder:

ZOUTKAMP. De Paalworm aan de *Zoutkamp*, aan den benedenmond van het *Reitdiep*, komt thans niet menigvuldiger voor dan 40 à 50 jaren geleden, volgens de getuigenis van den opzigter, welke gedurende dat tijdvak met het opzigt over de werken aan die haven belast is geweest.

Het middel, dat tegen de verwoesting wordt aangewend, bestaat in het met plat gekopte ijzeren wormnagels bespijkeren der palen, over eene hoogte van 1,50 el, zoodat de bovenkant 5 palm boven gewoon laag water, en de onderkant der bespijkering 1 el daar beneden komt.

Meer binnenwaarts het *Reitdiep* wordt geen Zeeworm bespeurd, denkelijk een gevolg van het zoete water der uitwaterende sluizen, welke daarop uitstroomen.

STATENZIJL. Aan deze houten sluis, uitwaterende door de zoogenaamde *buiten-Aa* in den *Dollard* en verder in de *Eems*, noch aan het houtwerk der overige uitwaterende sluizen, gelegen in den zeedijk van de *Statenzijl* tot den *Dollardsdijk* wordt de Paalworm bespeurd.

ZEEWERINGEN TE DELFZIJL. Men heeft hier niet kunnen opmerken, dat de Paalworm aan de zeeweringen zich in de laatste

jaren heviger dan vroeger heeft vertoond; hij wordt reeds sedert vele jaren aldaar waargenomen.

De directie van het Oterdummer Zijlvest is van meening, dat de Paalworm sterker dan voor eenige jaren, doch minder dan voor dertig of veertig jaren aanwezig is. — Door het bestuur van het Termunter Zijlvest wordt berigt, dat de Paalworm voor vijf en twintig jaren, in eene erge mate, in de haven van Termunter Zijl heerschte.

Wanneer men nu de bevinding aan de verschillende punten langs de kust der provincie *Groningen* zamenvat, dan schijnt het, dat de Zee- of Paalworm zich in de laatste jaren minder dan vroeger doet gevoelen; alleen aan het *Oterdummer Zijlvest* zoude men dien meer bespeuren dan voor eenige jaren.

Men kan evenwel geene waarschijnlijke reden vinden, waarom de vernieling van den Paalworm te *Delfzijl* en te *Termunter-Zijl* in de laatste jaren weinig veranderd zoude zijn en bij de sluis van het *Oterdummer Zijlvest* op ½ uur van *Termunter-Zijl* zoude toegenomen zijn, denkelijk is zulks toe te schrijven aan minder naauwkeurige waarneming of verhindering.

Voorts schijnt in den *Dollard* de Zeeworm langs de kust niet gevonden te worden, makende het werk van de Heeren Stratingh en Venema over den *Dollard* daarvan ook geen gewag. Sommigen schrijven zulks toe aan de uitstrooming van de *Eems*, in welk geval men gelijke ondervinding aan de Oost-Friesche kust zoude moeten hebben.

OVERIJSSEL.

Wat Overijssel betreft, kunnen wij mededeelen, dat in den jare 1827 reeds een onzer zich konde overtuigen van de aanmerkelijke schade, toen door den Paalworm aan de paalwerken van het eiland Schokland teweeggebragt, waartegen wormkisten werden aangewend. — Uit een' brief voorts van den Heer N. J. van der Lee, Hoofd-Ingenieur in Overijssel, van 4 Januarij 1859, blijkt, dat in den laatsten tijd de Paalworm zich weder op Schokland vertoont,

maar dat de overige werken, als de sluis te Dronthen en de haven te Blokzijl daardoor niet zijn aangetast. — Het schijnt dus, dat zoo lang door den *IJssel* en het *Zwarte Water* met de *Vecht* water wordt afgevoerd, zoo als in gewone tijden plaats vindt, het water der *Zuiderzee* op *Schokland* en langs de kusten niet zout genoeg is, om den Zeeworm daarin te doen leven. Het weinige water, dat door den *Boven-Rhijn* in het jaar 1858 werd afgevoerd, schijnt oorzaak te zijn, dat de Zeeworm nu weder is ontdekt, waartoe de storm van 25 Julij 1858 tevens veel kan hebben bijgedragen, daar het zeewater toen tot 1,40 el + A P is opgezet, en waardoor het water langs de kust veel zouter is geworden.

Door een later schrijven van 24 Januarij 1860, leert de Heer VAN DER LEE ons, dat te Kuinre de Paalworm zich vertoond heeft aan de havendammen en het havenhoofd, waarvan twee schoorpalen geheel zijn afgeknaagd met eenige rijzen vaagdammen, ten zuiden van de haven.

In het eerste en vierde dijksdistrict van Overijssel, bij de havendammen van Blokzijl en van het Zwolsche Diep, eindelijk langs de kusten van de gemeente Kampen, van de Goot tot Dronthen is geen spoor van den Paalworm te ontdekken, zoodat dit weekdier zich langs de Overijsselsche kusten der Zuiderzee alleen te Kuinre en Schokland vertoont.

GELDERLAND.

Omtrent de verwoestingen, door den Paalworm op de kust der provincie Gelderland, schrijft de Heer J. ORTT, Hoofd-Ingenieur in Gelderland, het volgende:

> De Paalworm vertoont zich langs de geheele Geldersche kust der *Zuiderzee*. Vroeger heeft men op dit gedeelte dier kust in drooge zomers den worm wel eens in paalwerk en kribhout opgemerkt, maar altoos in geringe mate. Ook hier is het bij over-

levering bekend, dat men er omstreeks het midden der vorige eeuw zeer veel schade van geleden heeft, maar onder welke omstandigheden van weêr- of watergesteldheid wist men niet op te geven.

In den Zomer van het jaar 1858 heeft de Paalworm zich intusschen veelvuldig vertoond en heeft hij zijn vernielingswerk aangevangen, zoowel op het eiken- en dennenhout van beschoeijingen, als op het gewone rijs- of kribhout.

Aan de havenhoofden te *Nijkerk*, het hoofd te *Harderwijk* en de nieuwe havenhoofden te *Elburg* is de worm op meer of minder ernstige wijze werkzaam.

Het is te voorzien, dat groote herstellingen aan die verschillende werken zullen noodig worden.

Te *Nijkerk* zijn dennen schoeijingpalen met worm bezet.

De nieuwe hoofden te *Elburg* zijn van rijshout opgewerkt en in bolronde gedaante met bazalt- en Doornikschen steen bedekt. Op den 28sten December 1858 is een gedeelte dier dammen, ter oppervlakte van 5 vierkante ellen geheel verzakt, daar het ondergelegene hout grootendeels door den worm opgevreten is. Wat er verder gebeuren zal, weet men niet, doch men is, met het oog op eenen storm, niet geheel zonder vrees.

Voorbehoeds-maatregelen zijn noch te *Nijkerk*, noch te *Harderwijk*, noch te *Elburg* genomen.

Zeer opmerkelijk is het, dat in het hout der sluisdeuren van *Nijkerk* en der daarvoor geplaatste keerpalen, zooveel de waterstand toeliet dit te onderzoeken, geen spoor van den worm aanwezig is.

Algemeen wordt verondersteld, dat de warmte der beide laatste zomers, gevoegd bij den lagen stand van den *IJssel* en kleinere stroomen, die in de *Zuiderzee* vloeijen en dus weinig zoet water in zee brengen, als oorzaak van de vermeerdering van dit schadelijk Weekdier is aan te merken.

Deze onderstelling heeft des te meer grond, daar de bovengenoemde sluisdeuren te *Nijkerk*, die meer dan de verder zeewaarts gelegene beschoeijingen met het zoete water in aanraking komen, vrij van worm zijn gebleven.

Dit schrijven van den Heer Ortt, reeds, wegens de opgave der schaden in Gelderland, gewigtig, wordt hoogst belangrijk, als men nagaat, dat daarin op den 8sten Januarij 1859 voorkomt, dat toen de sluisdeuren te Nijkerk vrij waren van den Paalworm, waarop zelfs en teregt als op

een zeer opmerkelijk feit wordt gewezen. Brieven echter van den Heer JURLINGS, Stads-Architect te Nijkerk, van den 2den en 12den October 1859, der Commissie medegedeeld door den Heer P. VAN DER STERR, Stads-Ingenieur te Amsterdam, leeren, dat negen maanden daarna de geheele zeewering te Nijkerk, ten gevolge der verwoesting door den Paalworm, zich in bedenkelijken toestand bevindt. Zulks is al weder een bewijs van de snelle verspreiding des Paalworms.

Om een beter begrip van den omvang der verwoesting, binnen zoo korten tijd, te geven, laten wij hier de opgave van den Heer JURLINGS volgen:

De schade, door dit Weekdier te Nijkerk teweeggebragt, kan belangrijk heeten, daar de beide hoofden doorknaagd zijn; eenige palen zijn in eene mindere mate aangetast, waardoor het werk nog eenige stevigheid behoudt, ofschoon het geheele werk voor zeewering, vooral bij ijsgang, niet te veel is te vertrouwen. De buitenzijde der hoofden, welke aan het zoutste water staan, hebben meer geleden, dan die aan de binnenzijde der haven; het laatste schrijf ik toe aan de doorvloeijing van zoet water, hetgeen evenwel in de beide laatste zomers niet te veel heeft plaats gehad. — De schoeijingen, welke verder naar binnen liggen, zijn ook minder aangetast. De deuren, welke ook ver naar binnen staan, zoo als UWEd. zich nog wel zal kunnen herinneren, zijn evenwel meer aangetast; zou dit ook kunnen zijn, door de instrooming van zeewater? UWEd. moet weten, dat bij hoogen waterstand buiten, des zomers het zeewater naar binnen getapt wordt, omdat het binnenwater, des zomers, soms te gering voor de doorvaart is. Als het gevoelen van oude schrijvers waar is, dat de Paalworm zijne eitjes in eene slijmachtige stof tegen de palen of het houtwerk legt, waaruit dan de wormen voortkomen, die kleine openingen maken, waardoor zij verder in het hout vreten, dan zouden deze eitjes welligt door strooming ook meer met de deuren, „door de doorstrooming", dan met het nevensstaand schoeiwerk in aanraking komen, waardoor alsdan de meerdere beschadiging der deuren zou te verklaren zijn.

UTRECHT.

Van de provincie Utrecht valt uit den aard der zaak weinig te zeggen. Hare kust langs de Zuiderzee is slechts 8000 ellen lang. Daarop komen als houtwerken voor : de havenhoofden te Spakenburg, de zeesluis aldaar, de paalwerken aan de uitmonding van de Eem en de haven te Huizen.

De Gemeente-architect van *Amersfoort*, die met de paalwerken *aan de Eem* is belast en sedert 22 jaren zijne betrekking bekleedt, verklaart, dat hij gedurende al dien tijd nooit iets van den Zeeworm heeft gemerkt, ook niet in den afgeloopen zomer.

De Heer Burgemeester van *Bunschoten* en de sluiswachter van de Spakenburgsche sluis hebben eene gelijkluidende verklaring afgelegd, betreffende de werken te *Spakenburg*.

Eindelijk is ook nog gehoord de Scheepstimmerman te *Spakenburg*, die verklaard heeft, in de maand *October* 1858 onderscheidene visscherspinken op de helling gehaald en van den Paalworm te hebben gezuiverd door afschrappen en afbranden.

Aan al deze feiten, ontleend aan den brief van den Heer VAN REEDE, Hoofd-ingenieur van het 8e district, voegen wij hetgeen ons omtrent de haven te Huizen is medegedeeld, door den Heer JOSUA VAN EIK.

1°. Dat de Paalworm zich het eerst getoond heeft in de maand Junij des jaars 1858 in den paalregel bij en langs den kop van den Westhavendijk.

2°. Dat in het jaar 1859 de verwoesting, door den worm aangerigt, merkelijk grooter dan in 1858 is geweest, daar het rijs- of pakwerk over eene wederzijdsche lengte van 340 el onder het water is vernietigd, zoodat het Bestuur van de Huizer-haven genoodzaakt is, de reeds aangevangen puinstorting voort te zetten.

Daarenboven vereischt de paalregel bij en langs den kop van den Westhavendijk noodige herstelling, ten gevolge der Paalwormverwoesting.

3°. Dat op dezen oogenblik de Paalworm zich bijkans in al

het houtwerk tot de haven behoorende, alsmede in de beschoeijingpalen bij en langs de havenkom bevindt.

Eindelijk blijft nog de provincie Noord-Brabant over. Wij meenen echter te mogen volstaan met te verwijzen tot hetgeen wij daaromtrent reeds in den aanvang van dit Hoofdstuk op blz. 25 en volgg. hebben vermeld.

Door dit historisch overzigt der verwoestingen door den Paalworm, waaraan wij, dank zij de menigvuldige bouwstoffen, welke men ons met zoo veel welwillendheid van alle zijden schonk, eene zoo groote uitvoerigheid konden geven, blijkt, dat de Paalworm zich op de kusten van Nederland bevindt, en er steeds, al is het dan ook afwisselend in meerdere of mindere mate, aanwezig is geweest.

Het is niet onbelangrijk zijne tegenwoordige en vroegere verspreiding te overzien. — Nemen wij de kaart van Nederland ter hand, dan zien wij hem van den Helder af langs de kusten van de Zuiderzee en het IJ, tot aan de Willemssluis tegen over Amsterdam met zijne verwoesting voortgaan. In den jare 1833 bepaalde hij zich tot de vernieling van de zee- of buitendeuren van de Willemssluis, en ging hij niet verder. In de jaren 1858 en 1859 echter, zette hij zijne verwoestingen voort, langs het geheele IJ, zoowel wat de kust van Noord-Holland, als wat den tegenovergestelden oever betreft, en beleedigde hij hierdoor ook de havenwerken en de sluizen van Amsterdam.

Evenzoo gaat het met de kust der Zuiderzee; van Willesmoord af kunnen wij zuidwaarts langs Hoorn, Edam, Monikendam, Muiden, Huizen, en dan weder noordwaarts langs Harderwijk, Elburg, Kuinre, den Lemmer, Stavoren, Harlingen, de jongste verwoesting door den Paalworm volgen. De eilanden in de Zuiderzee bleven daarvan niet vrij, gelijk de berigten uit Marken en Schokland leeren. Langs de Friesche en Groninger kust der Noordzee zijn minder bewijzen van het aanwezig zijn van den Paalworm, omdat het slik hem nadeelig is en de Wadden dikwijls enkel slik zijn. — Van Delfzijl alleen en Termunter Zijl zijn berigten van

Paalworm tot ons gekomen, welke daarenboven niet zeer verontrustend luiden. In den Dollart is er niets van bespeurd.

Wat de westelijke kust van ons land langs de Noordzee betreft, hebben wij berigt ontvangen, dat de palen in de hoofden van Petten en de Hondsbossche sterk zijn aangetast en de worm veel schade aanrigt aan de Delflandsche hoofden tusschen Loosduinen en den hoek van Holland, dat ook te Goederede de beschermende palen in korten tijd zijn doorgeknaagd, zoodat men het er voor mag houden dat geen punt der kust verschoond blijft. Binnen den Maasmond heeft zich, zooveel wij hebben kunnen te weten komen, nooit Paalworm vertoond.

Wij hebben geen stellig berigt, dat de Paalworm in 1858 of 1859 tot Hellevoetsluis is doorgedrongen, maar wij weten met zekerheid, dat deze plaag zich in 1826 te Hellevoet heeft vertoond, zoodat toen van Regeringswege een gezet onderzoek is ingesteld.

In de meer zuidelijke zeegaten, zelfs tot aan den mond van den Steenbergschen Vliet en van Mark en Dintel tot Bath en Bergen op Zoom, rigt de Paalworm zijne verwoestingen aan.

De riviermonden van den Gelderschen IJssel, de Eem en de Eems schijnen geheel vrij te zijn en te blijven van die plaag, zoo als ook wel te verklaren is uit de dagelijksche afstrooming van zoet rivierwater en daarenboven uit de geringe werking van den vloed op den IJssel en de Eem.

Intusschen kan dit overzigt leeren, waar in de eerste plaats voorzorgen moeten worden genomen, en waar steeds moet worden gewaakt.

Wat nu de periodische verhouding betreft, leeren onze nasporingen, dat men reeds vóór den jare 1730 opgave vindt, van haringbuizen door den Paalworm vernield *). — Er kan dus geene kwestie meer zijn, van het uitsluitend periodiek te voorschijn komen van Paalworm, want hij is er altijd, maar wel van het op bepaalde tijden meer menigvuldig zijn

*) David Meese, *Verhandeling over de Paalwormen*, in *Verhandelingen van het Genootschap onder de zinspreuk: Floreant liberales artes.* Amsterdam, 1771. Martinet, *Katechismus der Natuur*, III, blz. 61 en 62.

en hierdoor gevaarlijker worden van dit schijnbaar zoo nietig weekdier. Als dergelijke tijdperken van rampspoed kennen wij nu de jaren 1730, 1770, 1827, 1858 en 1859.

Dat men bij het eerste herkennen daarvan, vooral in de achttiende eeuw, tot vreemdsoortige verklaring der wording en verspreiding zijne toevlugt nam, laat zich ligt begrijpen. De dadelijke waarneming alleen toch is slechts in staat, om ons de overtuiging te geven, dat werkelijk door het dier en uitsluitend op mechanische wijze de verwoesting van het hout onzer dijk- en sluiswerken geschiedt.

Waar men den Paalworm het eerst zag, werd in den regel aan eene invoering van buiten gedacht; zoo waren het schier overal schepen, uit Oost-Indië terug gekomen, welke beschuldigd werden van dezen verwoestenden gast aangebragt te hebben. Een paar feiten zijn voldoende, om de onjuistheid dezer stelling, zoo er nog iemand is, die aan haar hecht, aan te toonen. WILLIAM THOMPSON *) vond bij eene uitdieping van Dumbartdok in Belfast, twaalf voet onder den bodem, in blaauwachtige klei eenen boomstam, door den Paalworm doorwoeld. Zoo men de diepte in overweging neemt, waarop deze boomstam werd gevonden, en daarbij nagaat, dat er eene menigte lagen van schelpen op gevonden werd, komt men tot de gevolgtrekking, dat deze boomstam aldaar eeuwen geleden werd nedergelegd, lang voor dat de Paalworm in Europa bekend was, en lang voor dat er eenig schip uit Oost of West in Belfast kon aankomen. Ook in de Londensche klei (*London clay*) is fossil hout gevonden, door den Paalworm doorboord. Niet minder stellig is de tegenspraak, ons verleend, door fossil hout met fossile Paalwormen, hoewel van eene andere soort, er in. Ons geacht buitenlandsch medelid, VAN BENEDEN, liet aan een onzer fossil palmhout zien uit het middelste eoceën-terrein van Brussel, met de overblijfsels van Paalworm er in. — De Generaal-Majoor GEY VAN PITTIUS verhaalde aan een ander onzer, dat, bij het aanleggen der citadel van Gent, op aanmerkelijke diepte in den bodem, fossil hout is ge-

*) W. THOMPSON, *On the Teredo navalis and Limnoria terebrans*, in *Edinb. New Philosoph. Journal for January* 1855.

vonden, door den Paalworm doorknaagd. Volgens CHAMBERS, verspreiden de Paalwormen, als zij uit deze lagen genomen worden, de bekende eigenaardige zeelucht, aan den gestorven Paalworm eigen *).

De Paalworm was dus reeds een dier der voorwereld. Het is derhalve op voldoende wijze aangetoond, dat hij niet van buiten af aangebragt, maar op onze kusten zelve gevormd wordt. De vraag blijft slechts, waarom hij zich op bepaalde tijdperken zoo zeer vermenigvuldigde, zoo als in de jaren 1730, 1770, 1827, 1858 en 1859. Opmerkelijk is het, dat vele van de vroegere schrijvers, de oorzaak daarvan zoeken in vermeerdering van het zoutgehalte des waters, wegens mindere sneeuw en regen. MASSUET †) gaf dat reeds op, en vele der Hoofd-Ingenieurs van den Waterstaat, hierboven aangehaald, dragen dezelfde meening voor. Dit gaf aanleiding, dat ons medelid VON BAUMHAUER, na beraadslaging met de Commissie, proefnemingen instelde, met het doel, om te onderzoeken, of het zoutgehalte van het water van IJ en Zuiderzee zoude zijn vermeerderd door de aanhoudende droogte, gedurende de laatste jaren en door het dientengevolge niet bemalen der polders, hetgeen den toevoer van zoet water aanmerkelijk moet hebben verminderd. Wierd toch de vermeerdering van het zoutgehalte bewezen, zoo vond men daarin gereedelijk verklaring der reden, waarom men heden op den geheelen oever van het IJ, tot vóór en bijna tot in Amsterdam, den Paalworm zijne verwoesting ziet voortzetten, terwijl men hem in 1833 niet verder zag gaan dan tot de Willemsluis, aan den IJmond van het Noord-Hollandsche kanaal.

De Heer VON BAUMHAUER belastte zich derhalve met het onderzoek van het zoutgehalte des waters, gedurende de negen maanden, op de vier stations, waar de Commissie hare nader te bespreken proefpalen in het water heeft ge-

---

*) *Das Ausland*, 32e Jahrgang, N°. 15. 1859.

†) MASSUET, *Wetensw. Onderzoek over den oorsprong, enz. der verscheidene soorten van Kokerwurmen, die de dijkpalen en schepen.... doorboren.* Uit het Fransch, door P. DE CLERC. Amsterdam, 1733. Ook in het Fransch ten zelfden jare onder den titel van *Recherches intéressantes*, enz.

bragt. — Deze stations zijn: Nieuwendam, Vlissingen, Harlingen en Stavoren. Wij hebben daaromtrent alweder de buitengemeene hulpvaardigheid der Heeren KATER, TIDEMAN, KORENSTRA en POSTHUMA te prijzen. Door hen werd de Heer VON BAUMHAUER in staat gesteld, om van de vier stations het water te krijgen, hetwelk iedere week tweemaal bij hoog en tweemaal bij laag water werd geschept, met aanduiding van de waterhoogte voor de stations Nieuwendam en Vlissingen, uitgedrukt in A P en voor de twee andere stations, uitgedrukt in *volzee*. Voor Stavoren is *volzee* 4 palm boven A P en voor Harlingen 8, 2 palm boven A P.

Daarenboven werden bij het scheppen van het water de windrigting, de weêrsgesteldheid en later ook de temperatuur van het water opgegeven. Tot bepaling van het zoutgehalte vermeende de Heer VON BAUMHAUER, daar deze proeven toch slechts relative zijn konden, dat de chloorbepaling alléén van het water voldoende was. De bepalingen zijn dus geschied door eene getitreerde oplossing van salpeterzuur zilveroxyde, van welke een cubiek ctm. aequivaleerde aan 50 milligrammen keukenzout. Telkens werd de proef op 5 cc. zeewater onder toevoeging van eenen druppel chroomzure potassa gedaan.

De op de tabellen medegedeelde cijfers toonen aan de hoeveelheden gevonden keukenzout op 1000 deelen water, in de vooronderstelling dat al het chloor aan sodium als keukenzout verbonden voorkomt; ofschoon deze vooronderstelling niet geheel juist is, daar een gedeelte van het chloor als chloorpotassium en chloormagnesium voorkomt, zijn deze bepalingen toch voldoende om de relative hoeveelheden keukenzout te leeren kennen, terwijl het absolute zoutgehalte ons bekend zal worden uit de analysen, welke van het water op drie der stations zijn in het werk gesteld.

Bij het beschouwen dezer tabellen zien wij voor het station Vlissingen het zoutgehalte van het laatst van de maand Mei tot in het begin van October met niet noemenswaardige, mogelijk aan de proeven toe te schrijven verschillen, vrij constant blijven, terwijl eerst in het midden van October het zoutgehalte begint af te nemen, en het in de

maanden November en December constant blijft. Op het station Harlingen zien wij het zoutgehalte van Mei af eenigzins toenemen en in de maand Julij tot een maximum klimmen, vervolgens zeer weinig verminderen tot September toe, waar de vermindering sterker en sterker begint te worden, welke vermindering tot aan het einde des jaars steeds klimmende blijft. Bij het station Stavoren bemerken wij juist hetzelfde, ofschoon daar de vermindering in de maand November minder sterk is, doch zeer sterk wordt in de maand December.

Op het station Nieuwendam eindelijk zien wij insgelijks van het midden van Mei af eene toeneming in het zoutgehalte, zoodat het maximum in het midden van Julij bereikt wordt, daarna weder eene vermindering in het zoutgehalte, terwijl gedurende de maand September eene vermeerdering duidelijk wordt, waarna in de maand October eene langzame vermindering volgt. In de laatste helft van December, toen er in de haven van Nieuwendam ijs was, loopen de bepalingen van het zoutgehalte zeer uiteen.

Vergelijken wij het zoutgehalte in de vier stations, zoo vinden wij voor:

Vlissingen	27½	à	30	deelen	per 1000
Harlingen	26½	//	30	//	// //
Stavoren	20½	//	24½	//	// //
Nieuwendam	9½	//	13	//	// //

zoodat, hetgeen wij niet vermoed hadden, het Zuiderzeewater op de hoogte van Harlingen een even groot, soms zelfs grooter zoutgehalte heeft gehad dan het Noordzeewater te Vlissingen. Het meer zuidelijk gelegen Stavoren toont reeds eene grootere vermenging met zoet water aan, terwijl het water te Nieuwendam niet veel meer dan een derde heeft van het zoutgehalte van het water te Vlissingen en Harlingen. Het zoutgehalte van het water van den Oceaan bedraagt tusschen 36,7 en 38,5 deelen zout op 1000 deelen *), zoodat het water te Vlissingen en Harlingen als

*) Vergelijk G. J. MULDER, *Scheik. Onderzoekingen*, Dl. VI, pag. 6.

4 deelen zeewater met 1 deel zoet water, dat te Stavoren als 3 deelen zout water en 2 deelen zoet water, en dat te Nieuwendam als 1 deel zout water met 3 deelen zoet water kan worden aangezien.

Eene dusdanige vermenging geeft, zoo als wij helaas met zulke krachtige bewijzen gezien hebben, toch nog eene geschikte vloeistof voor de voortplanting en ontwikkeling van den Paalworm. Welke echter de grens is van het zoutgehalte in het water, waarbij de Paalworm zich niet meer kan ontwikkelen en voortplanten, is uit deze proeven niet op te maken. De Heer VON BAUMHAUER behoudt zich voor, om in het volgende jaar, indien, hetgeen wij niet hopen, deze plaag voortgaat, daarover proefnemingen in het werk te stellen. De waarschijnlijkheid bestaat, zoo als wij straks zullen zien, dat bij eene verdunning van 1 deel zout water met 6 deelen zoet water, de vloeistof daartoe niet meer geschikt is; ofschoon het feit, dat het hout in de binnenhaven te Nieuwendam en de deuren van de sluis aan het Zand op het N.-Hollandsch Kanaal, door den Paalworm zijn aangetast, alwaar hij toch geen ander dan zoet water, met weinig zout water vermengd, heeft kunnen vinden, schijnt aan te duiden, dat eene nog grooter verdunning voor den Paalworm geschikt is.

Over het algemeen is de groote vermenigvuldiging van den Paalworm te Nieuwendam, in weêrwil van het gering zoutgehalte des waters, een schijnbaar vreemd verschijnsel, dat intusschen welligt zijne verklaring vindt in de wijze, waarop het water in de haven te Nieuwendam als in eene kom besloten is, en door eb en vloed slechts geringe beweging ondervindt.

De beantwoording der vraag of door de voorafgaande droogc jaren het zoutgehalte van het IJwater aanzienlijk is vermeerderd, werd ons gemakkelijk gemaakt door twee omstandigheden; in de eerste plaats door de analysen, welke ons geacht medelid G. J. MULDER in 1825 van het IJ- en Zuiderzeewater heeft gedaan en welke hij heeft beschreven in zijne Verhandeling over de wateren en lucht der stad Amsterdam en aangrenzende deelen van ons vaderland, in 1827

uitgekomen, en in de tweede plaats doordien de Heer VON BAUMHAUER, bij zijne onderzoekingen over de drinkwateren der stad Amsterdam, welke hij in het jaar 1854 met den Heer F. H. VAN MOORSEL heeft in het werk gesteld, en in het *Neêrlandsch Weekblad voor Geneeskundigen* heeft medegedeeld, ook het IJwater heeft onderzocht.

MULDER geeft voor de zamenstelling van het Zuiderzeewater bij Muiderberg, den 14 Julij 1825 bij ebbe en N. wind geschept, in 1000 deelen:

		gr.
Zeezoutzure	soda.	8.605
//	kalk.	0.454
//	magnesia	0.153
Zwavelzure	kalk.	0.046
//	magnesia.	0.118
Koolstofzure	kalk	0.124
//	magnesia.	0.151
		9.651

en voor IJwater bij den Schreijerstoren, den 5den Sept. 1825 tusschen ebbe en vloed geschept:

		gr.
Zeezoutzure	soda.	8.088
//	kalk.	0.425
//	magnesia	0.152
Zwavelzure	kalk.	0.031
//	magnesia	0.991
Koolstofzure	kalk	0.102
//	magnesia.	0.170
		9.959

Het IJwater, hetwelk de Heer VON BAUMHAUER heeft geanalyseerd, was geschept op den 22sten Junij 1855 bij wassend water op stroom tusschen de Nieuwe Stads-Herberg en het Tolhuis:

Chloorsodium		4.6213
Chloormagnesium		0.3995
Kiezelzure potassa		0.0020
Zwavelzure kalk		0.1380
Zwavelzure magnesia		0.4992
Chloorpotassium		0.1525
Organische stoffen en verlies		0.1135
Jodium		spoor
Ammoniakzout		spoor
Koolzure kalk		0.0615
Kiezelzuur		0.0055
IJzeroxyde, aluinaarde en phosphorzuur		0.0015
Zwavelzure kalk		0.0170
Kalk	aan organische zuren	0.0035
Magnesia	verbonden	0.0540
Organische stof en verlies		0.0800
		6.1490
Soortgelijk gewigt bij		18°
		1.005

Ketelsteen.

De analysen van de Heeren MULDER en VON BAUMHAUER kunnen natuurlijk niet in allen deele met elkander worden vergeleken, doordien de wijze van bepaling der stoffen en de wijze van berekening verschillen; de som echter der vaste bestanddeelen, bij beiden door directe bepaling verkregen, zijn volkomen vergelijkbaar, en daaruit blijkt, dat in 1855 het IJwater nog geen $\frac{2}{3}$ gedeelte van het zoutgehalte bezat van het water in 1825 door MULDER onderzocht. In het water uit de haven van Urk, vond de Heer HARTING in Maart 1853, in 1000 deelen 5.803 Chlor. *). Uitgaande van de door den Heer MULDER bewezen stelling, dat de zouten van het zeewater steeds in dezelfde betrekkelijke hoeveelheid voorhanden zijn, en van de door hem aangegeven zamenstelling, zoude het water van Urk toen 10.608 per mille zouten bevat hebben. Om met zekerheid te bepalen of het wa-

---

†) *Het eiland Urk, zijn bodem, voortbrengselen en bewoners*, Utrecht 1838. blz. 5.

ter thans in zoutgehalte was toegenomen, liet de Heer VON BAUMHAUER op 17 October jl. door den beurtschipper op Nieuwendam op 10 minuten afstand van deze plaats twee flesschen, na eerst met het water gespoeld te zijn, met IJwater bij laagwater vullen, en op 18 October jl. door den Hofmeester van de Harlinger Stoomboot op zijne reis naar Harlingen op de hoogte van Stavoren twee flesschen vullen bij wassend water en insgelijks digt bij Harlingen twee flesschen bij laag water.

De analysen dezer drie wateren werden in het stedelijk scheikundig Laboratorium van Amsterdam door den ijverigen en kundigen Keurmeester van het water, J. VROLIJK, gedaan.

Op 1000 deelen werd gevonden:

	Nieuwendam	Stavoren	Harlingen
Keukenzout	10.304	24.819	23.848
Zwavelzure kalk.	0.653	1.186	1.159
Zwavelzure magnesia.	0.736	1.902	1.880
Chloormagnesium	0.301	0.301	0.459
Chloorpotassium	0.133	0.474	0.559
Kiezelzuur, jodium, bromium, ammoniakzouten, organische stoffen en verlies.	0.578	0.628	0.875
Som der vaste bestanddeelen . . .	12.705	29.310	28.780

Dit water liet, na verdamping tot droog toe en oplossing van het residu in kokend water, onopgelost terug (ketelsteen) op 1000 deelen water:

Nieuwendam	Stavoren	Harlingen
0.406	0.907	0.992

welke ketelsteen uit zwavel- en koolzuren kalk, uit koolzure magnesia, kiezelzuur en organische stoffen bestond.

Vergelijken wij nu deze resultaten met de vroeger medegedeelde, dan zien wij, dat de som der vaste bestanddeelen van het IJwater te Nieuwendam juist het dubbel is van het zoutgehalte, hetwelk de Heer VON BAUMHAUER in 1855 in het IJwater gevonden heeft, en een derde meer dan MULDER in 1825, en dat het IJwater in 1859 een veel grooter zoutgehalte had dan het Zuiderzeewater op de hoogte van Muiderberg in 1825.

Het water, digt bij Harlingen geschept, heeft een kleiner zoutgehalte dan het water digt bij Stavoren, ofschoon het water, gedurende den geheelen zomer te Harlingen zelf geschept, een grooter zoutgehalte bezit dan het water, te Stavoren op de kust geschept, hetgeen ons niet behoeft te verwonderen, dewijl in de Zuiderzee zeer verschillende stroomen plaats vinden.

Het zeer hooge zoutgehalte van het water te Harlingen en te Stavoren, in vergelijking met het Zuiderzeewater nabij Muiderberg in 1825, verdient in hooge mate onze aandacht. Het zoutgehalte van het Zuiderzeewater gedurende dezen zomer is weinig geringer geweest dan dat van het zeewater uit de Noordzee te Scheveningen bij laag water, in het laatst van September 1825 midden op den dag met Noordwesten wind geschept en door MULDER onderzocht.

Hij vond in 1000 deelen:

Zeezoutzure	soda	22.007
"	kalk.	5.045
"	magnesia.	2.300
Zwavelzure	kalk	0.401
"	magnesia.	2.402
Koolstofzure	kalk	0.145
"	magnesia	0.117
		32.417

Uit deze proeven blijkt dus ten duidelijkste, dat, door den geringen toevoer van zoet water in de laatste jaren, het IJ- en Zuiderzeewater zeer aanzienlijk in zoutgehalte is toegenomen en dat waarschijnlijk hierdoor alleen de mogelijkheid is ontstaan dat, ten minste wat het IJ aangaat, de Paalworm zich aldaar zoo zeer heeft kunnen vermenigvuldigen in de jaren 1858 en 1859 en dat hij alleen door natte jaren, daarin weder zal worden belemmerd. Wij verwijzen daaromtrent verder tot de uitvoerige tabellen, welke wij aan dit boekwerk toevoegen.

Het vermeerderde zoutgehalte des waters en de invloed, welke dat op de vermenigvuldiging des Paalworms gehad heeft, zijn dus bewezen.

Er bleef nog over aan te toonen, dat werkelijk het ver-

schil tusschen den stand van het binnen- en dien van het buitenwater zoo groot is geweest, dat zich daaruit het vermeerderde zoutgehalte des waters aan onze waterkeeringen laat verklaren. — Met de bereidwilligheid, welke de Afdeeling steeds, bij de behandeling van dit gewigtig onderwerp ondervond, werden haar niet alleen de registers geopend van het stads-waterkantoor te Amsterdam, maar had de Heer VAN DER STERR de goedheid daaruit gemiddelden te trekken, over de jaren 1728, 1828, 1838 en 1859. Wij verwijzen tot deze tabellen, en vergenoegen ons met de opgave der volgende gevolgtrekkingen, daaruit door ons medelid STORM BUYSING afgeleid.

Het blijkt, dat in genoemde jaren, de gemiddelde stand van den boezem bijna altijd lager is geweest dan die van het buitenwater, zelfs bij de eb. Alleen in de maanden Januarij en Februarij 1728 was de gemiddelde stand van Amstellands boezem respectivelijk 0.037 en 0.035 el hooger, alsmede in de maand Maart 0.014.

Ofschoon daaruit niet mag worden besloten, dat er geene ontlasting van den boezem plaats gehad heeft in die maanden, waarin de eb gemiddeld hooger bleef dan de gemiddelde boezemstand, zoo mag men toch met gerustheid beweren, dat de lozing zeer gering zal geweest zijn.

Behalve deze gegevens, op cijfers gegrond, vinden wij ook in de rapporten der Hoofd-Ingenieurs van den Waterstaat hier en daar opgaven, welke den invloed aantoonen, die de standen van het binnenwater op den Paalworm gehad hebben.

Behalve vermeerderd zoutgehalte in het water rondom onze zeeweringen, geboren uit andere standen van het binnen- en buitenwater, moet ook verhoogde warmtegraad als eene voorwaarde in aanmerking komen, van vermenigvuldiging voor den Paalworm. Het werd dus van belang de gegevens daaromtrent in nadere overweging te nemen en te toetsen aan hetgeen wij omtrent de aan Paalworm rijkere jaren weten.

Ons medelid BUYS BALLOT had de goedheid, ons daaromtrent het volgende mede te deelen:

De jaren 1731—1733 behooren tot de eerste groep van ge-

regelde waarnemingen, door MUSSCHENBROEK te Utrecht gedaan, elf in getal. Dit elftal geeft voor elke maand zekere waarden, gemiddeld eerder iets hooger dan lager dan de maanden van 1731—1733, zoodat 1731—1733 tot de koelere jaren van 1729—1739 behooren. Maar de waarden van dat elftal zijn hooger dan die van eene andere lange reeks te Haarlem, en, indien nu niet de optelling en de aard van den thermometor te Utrecht verkeerdelijk aanleiding hebben gegeven tot de hooge cijfers, dan zijn 1731—1733 wel wat warmer geweest dan de jaren gewoonlijk in Nederland zijn.

De jaren 1824 tot en met 1828 zijn alle vijf te warm geweest. Hetzelfde geldt van 1831 tot en met 1836.

Wat de regenhoeveelheid betreft, blijkt, uit waarnemingen van April tot en met October, welke eerst met den jare 1743 eenen aanvang maken, dat de zomers, waarin de meeste regen viel, waren van de jaren 1745—1748, 1751, 1755, 1760—1764, 1767—1769, 1781, 1782, 1787, 1792, 1798, 1816. 1820, 1828—1831, 1840 en 1841, vooral 1829 en 1841.

De jaren 1770, 1827 en 1833 vallen dus niet in de regenjaren. Alle drie hebben zich door veel Paalwormen onderscheiden. In 1827 en 1833 was de temperatuur zeer hoog, en aan ons allen is in geheugen de droogte, gepaard aan warmte in de jaren 1858 en 1859. — Het te zamen komen dezer beide omstandigheden schijnt dus op de wording en de vermenigvuldiging der Paalwormen eenen vruchtbaren invloed uit te oefenen. Warmte op zich zelve schijnt zulks niet te doen.

De jaren 1790 tot en met 1794, 1747—1750, 1756—1761 waren zeer warm, vooral de eerstgenoemde, zonder dat men kan zeggen, dat daarin veel Paalwormen voorkwamen; men vindt er althans geene melding van gemaakt.

Vatten wij nu al de feiten te zamen, welke ons dat historisch overzigt doet kennen, dan blijkt ons:

1°. Dat de Paalworm aanhoudend op onze kusten aanaanwezig is;

2°. dat hij niet uit Oost- of West-Indië naar ons werd overgebragt;

3°. dat hij dus niet op bepaalde tijden verschijnt en daarna weder verdwijnt;

4°. maar dat er slechts tijden zijn, welke voor zijne ontwikkeling gunstig schijnen te wezen, hetgeen vooral van de jaren 1731, 1770, 1827, 1858 en 1859 geldt;

5°. dat de drie omstandigheden, waaronder zich eene dergelijke groote ontwikkeling vertoont, zijn het vallen van weinig regen en hierdoor laag binnenwater en het tevens hierdoor verhoogde zoutgehalte van het water aan onze zeegaten. — Als eene bijkomende begunstigende omstandigheid komt daarbij hooge warmtegraad der dampkringslucht.

VIERDE HOOFDSTUK.

PROEVEN GENOMEN, OM HOUT VOOR VERNIELING DOOR DEN PAALWORM TE VRIJWAREN.

Het is niet genoeg de kwaal in haren geheelen omvang, aard en oorzaken te kennen, men behoort ook naar geneesmiddelen om te zien. De Commissie der Afdeeling, gesteund door de gelden, haar hiertoe van regeringswege toegekend, nam proeven in den jare 1859 te Nieuwendam, te Vlissingen, te Harlingen en te Stavoren met onderscheidene middelen, aangeraden om hout voor verwoesting door Paalworm te vrijwaren.

Eiken-, greenen-, dennen- en vurenhout, in den vorm van palen (in den regel 1 el lang en 2 of somtijds ook 3 palm in het vierkant), daartoe op verschillende wijze bereid, en daarnevens steeds ook gelijksoortig onbereid hout, werd in of op eenigen afstand van de havens van genoemde plaatsen of ook aan haar havenhoofd, blootgesteld aan den golfslag van het zee- en IJwater.

Te Vlissingen werden deze proeven ingezet in de maand Mei j.l.; te Harlingen den 21sten en den 24sten Mei; te Stavoren den 23sten Mei, en te Nieuwendam op, bij de vermelding der proefnemingen nader op te geven dagteekening, in de maanden Maart, April en Mei.

Te Vlissingen geschiedde het onderzoek der uitkomsten door de Commissie, den 15^{den} en 16^{den} September j.l.; te Nieuwendam den 23sten September j.l.; te Harlingen en den 7^{den} en 8sten October j.l., en toen werd ook aldaar het van Stavoren overgebragte hout onderzocht. Bij dat onderzoek

was meestal de geheele Commissie tegenwoordig. Zij durft verzekeren, dat het met de meeste zorg geschied is, zoodat men zich nooit vergenoegde met de eenvoudige beschouwing der oppervlakte, maar door openhakken tot in de diepte van het hout doordrong. Ook mag zij niet verzwijgen, dat dergelijke zorg onmisbaar is. De uitwendige sporen van Paalwormen zijn, gelijk zich gemakkelijk laat afleiden uit hetgeen wij in het Tweede Hoofdstuk blz. 10 en volgg. gezegd hebben, meestal alleen in openingen te vinden, zoo gering, dat slechts een geoefend oog deze herkent. De H.H. KATER te Nieuwendam, en POSTHUMA te Harlingen, gaven van deze geoefendheid meermalen blijk. De Commissie meende dit met eenigen nadruk te moeten vermelden, omdat zij niet vreemd is aan de meening, dat, door het voorbijzien dezer kleine openingen, waarschijnlijk meermalen de aanwezigheid van Paalwormen ontkend is daar, waar zij wezentlijk in het hout aanwezig waren. Dat dergelijke ontkenning, door het niet tijdig genoeg openbaar maken der kwaal, nadeelig kan wezen, vordert geen betoog.

De ondervinding leert, dat die hoofdelooze weekdieren, welke in steen dringen, bijv. de Pholaden en alle andere Lithophagen, dit vermoedelijk ook in larven-toestand, althans door zeer kleine openingen, doen. — »Chaque bloc," heeft onlangs AUCAPITAINE gezegd, »roche calcaire, siliceuse ou »granitique, habitée par des perforants, est exterieurement »percé de petites ouvertures concentriques, par lesquelles »on peut quelquefois voir l'animal allonger son siphon »branchial *)."

Het is ons aangenaam, hier te mogen vermelden, dat wij, bij dit onderzoek, overal de meest voorkomende beleefdheid en ondersteuning ondervonden en dat wij ons zelfs bij het werkvolk over eene onvermoeide belangstelling mogten verheugen.

Bij het inzetten der proeven is niet overal op dezelfde wijze te werk gegaan. Daar zulks op de uitkomsten in-

*) *Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences.* T. L. N°. 2. Janv. 1860, p. 95.

vloed heeft gehad, dient de opgave van dit verschil vooraf te gaan.

Te Vlissingen is een zeker aantal palen, altijd intusschen voor elke proefneming soort bij soort, met een' doorgestoken ijzeren bout gekoppeld, en heeft de Heer BRUNO TIDEMAN, Ingenieur der Marine, tot meerdere bevestiging, om elken paal of balk een' ijzeren band geslagen, door welks openingen de verbindingsbout heengaat. Met dezen bout zijn de reeksen van proefhouten vastgemaakt aan het havenhoofd van het maritime etablissement aldaar.

Te Nieuwendam zijn de palen van eene en dezelfde soort van proefneming bijeengebragt, door een' doorgestoken ijzeren bout, waarvan men de uiteinden verbonden heeft met twee tot geringe diepte in den grond geheide palen. Tot het verkrijgen van deze heipalen, zijn twee der tot dezelfde proef bewerkte palen, eindelings op elkander geplaatst, en daarna met onbereid hout zoodanig beklampt, dat op de plaats der zamenvoeging en daar rondom een kleine houte koker gevormd werd; een gedeelte derhalve van dezen, uit twee stukken zamengevoegden heipaal zat in den grond, het overige vrij in het water. Tusschen en aan de beide zamengestelde hoekpalen, die ingeheid werden, hingen de overige palen vrij aan den doorgestoken bout; om ze bijeen te houden waren er koppelregels op gespijkerd. Een en ander werd op behoorlijken afstand verbonden met het paalwerk van het havenhoofd aldaar. Maar, gelijk welligt bekend is, dit havenpaalwerk was geheel met den Paalworm doorwoeld. Het heeft dan ook geen weêrstand kunnen bieden aan de stormen der maanden Augustus en September van 1858; het viel ineen, — waardoor men genoodzaakt werd eene andere plaats en eene andere bevestiging te zoeken voor de proefpalen, hetgeen door de waakzaamheid van den Heer KATER volkomen gelukte.

Te Harlingen en te Stavoren zijn al de palen ingeheid, door aanlassching van haaksgewijze daartoe aan haar bovenste uiteinde uitgezaagde onbereide heipalen, waarop het door de Commissie ter proefneming bestemde hout, ongeschonden, opgespijkerd werd, zoodat dit geheel in het water kwam, en

de heipalen slechts voor dat gedeelte, dat boven den grond bleef.

Met uitzondering van een drietal palen, dat te Vlissingen vermoedelijk door diefstal verloren ging, is al het overige hout blijven staan en kon het stuk voor stuk door de Commissie onderzocht worden. Het is noodig daarbij te voegen, dat te Harlingen een gedeelte van het hout geplaatst is geweest nabij eene steenglooijing bij Roptazijl, ten noorden van Harlingen, en een ander gedeelte vóór de paalregels langs den dijk, bijna halverwege Harlingen en Surig. Dit hout werd onder het beheer gesteld der H. H. opzigters S. R. Posthuma en J. C. Zijlstra; het hout te Stavoren stond onder toezigt van den Heer opzigter W. H. Korenstra.

De Afdeeling acht noodig dit alles te doen voorafgaan, ten einde de uitkomsten der proefnemingen van hare Commissie beter te doen beoordeelen en waarderen. Zij gaat nu tot de opgave dier uitkomsten over en brengt, tot besparing van tijd en tot ontwijking van onnoodige herhalingen, deze drie groepen te zamen:

1°. Bedekken der oppervlakte van het hout, of te weeg gebragte verandering in die oppervlakte.

2°. Inpersing van verschillende zelfstandigheden; waardoor het hout, zoowel aan zijne oppervlakte als inwendig, veranderd is.

3°. Aanwending van vreemdsoortig hout, verschillende van het gewone constructie-hout.

I. Bedekken der oppervlakte van het hout, enz.

a. Middel uitgedacht door den Heer Claasen.

De aard van het middel is der Commissie onbekend gebleven. Het werd door den Heer Claasen op 64 stukken eiken-, greenen-, dennen- en vurenhout aangewend, alle 1 el lang en 3 palm in doorsnede. Het vormde daarop eene vrij dikke zwarte korst. Om deze tegen afstooten te beschermen, had de Hr. Claasen latjes op de kanten dezer balken of blokken gespijkerd. — Noch te Vlissingen, noch te Harlingen, noch te Stavoren, noch te Nieuwendam is het hout

door deze korst beveiligd gebleven. — Te Nieuwendam drongen de Paalwormen door de beveiligingslatten, de klampen en de koppelregels en kwamen zij aldus in het met de korst bedekte hout, door welke zij derhalve heengingen. — Te Vlissingen kwamen de Paalwormen in het hout door de kanten heen, welke allengs door den golfslag van korst schijnen ontdaan te zijn. — Te Harlingen blijkt het, dat zij kleine openingen in de korst hebben gemaakt, en aldus in het hout zijn gekomen. Hetzelfde is te Stavoren opgemerkt. Nergens derhalve zijn de op elk station in het water staande palen, door het middel van den Heer CLAASEN, van Paalworm beveiligd geworden. Al de daarmede bereide 64 stukken hout van verschillende soort werden er door aangetast.

b. Metaalverf door den Heer CLAASEN *uitgedacht.*

Zij is slechts te Nieuwendam beproefd en wel op twee greenen en twee eiken palen, welke een aan een op de vroeger vermelde wijze werden zamengevoegd. Tot de beklamping bezigde men echter hier geen onbereid hout, maar hout aan de binnenvlakte met de metaalverf van den Heer CLAASEN besmeerd. Het is gebleken, dat de Paalworm door deze beklamping tot in het eigentlijke, tot de proef dienende hout is doorgedrongen, zoodat hij door twee lagen van de metaalverf heenging, zonder eenige verhindering te ondervinden. Zij blijkt derhalve het hout niet voor Paalworm te vrijwaren.

c. Middel uitgedacht door den Heer BRINKERINK.

Het bestaat uit een mengsel van Russische talk, koolteer, hars, zwavel en fijngestampt glas, warm gebragt op hout, nadat men dit met een tandschaaf eenigzins ruw had gemaakt. Het is der Commissie gebleken, dat hierdoor eene harde laag $1\frac{1}{2}$ m. m. dik wordt gevormd; door middel van latjes werden door den Heer BRINKERINK de kanten van het hout voor afstooten der dekkende laag beveiligd.

Een eiken, greenen, dennen en vuren vierkante balk, elk

1 el lang, 2 palm in doorsnede, werden met dit mengsel door den Heer BRINKERINK besmeerd en den 30sten April j.l. te Nieuwendam in het water gebragt.

Bij het onderzoek op den 23sten September j.l. bleek, dat de opgespijkerde latten den Paalworm in groote hoeveelheid hebben doorgelaten, en dat hij vandaar ook door de korst heen in de vier soorten van hout is gedrongen.

Het schijnt, dat de dikke harpuis-laag wel de aanhechting en het indringen van jongere Paalwormen of welligt van hunne larven belet, maar dat, als deze in ander opgeklampt hout voldoende grootte en kracht ontvingen, de korst deze niet kan afweren. Doch hoe dit zij, een voorbehoedmiddel tegen den Paalworm kan dit door den Heer BRINKERINK uitgedacht middel niet heeten.

Opmerkelijk is het, dat men dergelijk middel, hoewel zonder opgaaf van goed gevolg, reeds aangewezen vindt in de 18e eeuw. In een zeldzaam boekske, hetwelk de Commissie door de goedheid van den Heer Archivaris EEKHOFF leerde kennen, wordt, onder een groot aantal wijzigingen, door den Heer H. ENGELHARDT met zijn Comp. aangeraden een mengsel van pik, hars, teer en zeer fijn gestampt glas *). Niet minder belangrijk is uit dat oogpunt eene briefwisseling, ons door de belangstelling van den Boekhandelaar F. MULLER geworden. — Zij geschiedde den 13 April 1733, tusschen den Heer W. VAN TUSSCHENBROEK te Amsterdam en de H. H. CORNELIS VELSEN te 's Hage en JOAN DRUIJF te Enkhuizen en had betrekking op een smeersel, *espalme* geheeten, uitgevonden door den Heer MAILLE te Parijs, hetwelk in een daarbij gevoegd Fransch handschrift wordt beschreven. — Het is ons nergens gebleken, dat dit smeersel eenig nut deed.

---

*) Zie *Staat der nieuwe uitvinding van den aard* enz. *der schadelijke, rasserende Zeegewormtens* enz. *te Amsterdam bij* HENDRIK VIEROOT. Zonder jaargetal.

d. Paraffine-Vernis in de Fabriek van de H. H. HAAGES en C°. *vervaardigd en door hen aangebragt op de oppervlakte van drie eiken, drie greenen en drie vuren balken.*

Al dit aldus bereide hout werd den 14 April te Nieuwendam in het water gebragt. Twee greenen balken werden daartoe op de vroeger genoemde wijze aaneen gevoegd, en de overige met eene doorgestoken ijzeren stang gekoppeld en met een onbereiden houten koppelregel aaneengehecht.

Het is den 23 September j.l. gebleken, dat Paalwormen zoowel door de onbereide houten klampen, als door de onbereide koppelregels, maar ook elders nog in het hout zijn gedrongen.

Dit paraffine-vernis blijkt dus geen voorbehoedmiddel te zijn.

e. Koolteer.

De bestrijking van hout met koolteer gaf aanleiding tot zeer verschillende uitkomsten.

Te Vlissingen waren daarvan aanwezig acht balken: drie van eiken-, drie van dennen-, twee van greenenhout. Slechts in éénen balk van eiken- en in eenen tweeden van dennenhout zijn Paalwormen aanwezig; in de zes overige zijn zij niet gevonden.

Te Harlingen, zoowel onder beheer van den Heer POSTHUMA, als van den Heer ZIJLSTRA, werd een greenen paal bestreken met koolteer, gemengd met acidum arsenicosum. Zulks heeft intusschen aldaar den Paalworm niet belet in beide palen te dringen.

Te Stavoren zijn twee eiken, twee dennen, twee greenen palen driemaal gekoolteerd, en dus opvolgend met drie lagen koolteer bedekt. Ook dit mogt niet helpen. De Commissie vond in deze zes palen de duidelijkste sporen van Paalworm.

Te Nieuwendam zijn den 18^{den} Maart j.l. drie eiken, vier greenen en drie dennen, dus tien gekoolteerde palen in het water gebragt. Negen daarvan waren eerst goed doorwarmd

en toen drie of vier malen met koolteer bestreken. Alle bleven vrij van Paalworm. Een tiende, zijnde een greenen paal, was uit twee stukken zamengesteld, welke ook, op de plaats der aanlassching, door den Heer KATER zorgvuldig met koolteer werden bestreken, echter zonder voorafgaande warming, derhalve langs den zoogenaamden kouden weg. Ook dient gezegd te worden, dat deze paal eene geschaafde plek aan zijne oppervlakte had, alwaar de koolteer zich minder goed kon hechten. — Op deze plaats is dan ook de Paalworm in dit hout gedrongen. Gelijke uitkomst biedt een greenen balkje aan, dat, waar de koolteer het hout goed bedekte, geen spoor van Paalworm vertoont, maar waar het onbedekt bleef, daar hem den toegang verschafte. De Heer KATER nam omtrent den invloed van koolteer nog andere proeven, welke vermelding vorderen.

Een stuk greenenhout van een' *ouden* onderligger, werd eerst gewarmd, daarna viermaal met koolteer bestreken; voorts werden er aan elke zijde drie of vier diepe gaten in geboord op 30 centimeters onderlingen afstand. Deze gaten werden tot op het hart van het hout met koolteer gevuld, en daarna werd, door het inslaan van nagels daarin, eene zoo groote persing te weeg gebragt, dat de koolteer als bewijs van een volkomen doordringen in het hout, aan de uiteinden er uit wierd geperst. De ingeslagen nagels bleven natuurlijk in het hout zitten. Het bleek der Commissie, dat zij geheel met koolteer waren doortrokken, en dat dit ook grootendeels door en in het overige hout was gedrongen. Dit hout nu den 25sten Maart j.l. in het water gebragt, dat zoo rijk aan Paalworm bleek te zijn, vertoonde daarvan op den 23sten September geen enkel spoor.

De Heer KATER heeft gemeend deze proef zoodanig te moeten wijzigen, dat hij zich bepaalde tot het eenvoudig boren van gaten in het hout en het vullen van deze met koolteer. Hij beproefde zulks op een eiken, een greenen en een vuren paal, maar de Commissie overtuigde zich, dat hierdoor geene vrijwaring wordt verkregen: zij zag al dit hout gretig met den Paalworm doorwoeld.

Opmerkelijk is de invloed, welke het vooraf branden van

het hout, of zijne oppervlakkige verkoling heeft, zoo dadelijk daarop, terwijl het hout nog warm is, de bestrijking met koolteer volgt. De Heer KATER plaatste naast elkander drie eiken, drie dennen en twee greenen palen, op deze wijze behandeld, en twee gekoppelde stukken greenen hout, welke hij, zonder voorafgaande inbranding, slechts langs den kouden weg, met koolteer besmeerde. De Commissie vond de acht eerstgenoemde palen geheel vrij van Paalworm; in de laatstgenoemde daarentegen waren daarvan sporen voorhanden.

Eindelijk werd door den Heer KATER beproefd, of de bijmenging van eenige andere zelfstandigheid aan koolteer, langs den kouden weg, door eenvoudig bestrijken aangebragt, ook eenigen invloed zoude hebben.

Hij vermengde daarmede zwavelzuur, sal ammoniac, terpentijn, lijnolie, echter zonder eenige andere uitkomst, dan dat in het aldus bereide hout, de Paalworm, wel is waar niet in groote hoeveelheid, maar toch onmiskenbaar aanwezig was.

De gewone Zweedsche teer, hetzij onvermengd, hetzij met terpentijn of lijnolie verbonden, ook al door den Heer KATER beproefd, bleek der Commissie geheel onvermogend te zijn.

f. Het verwen van het hout.

Hoewel het onvermogen der metaalverf van den Heer CLAASEN, ten opzigte van den Paalworm reeds gebleken is, meende de Commissie toch niet te mogen verzwijgen, dat onder haar oog, door den Heer KATER de invloed van andere verfsoorten is onderzocht. — Vooreerst geldt zulks van de beide hoofd-bestanddeelen van elke verfsoort, terpentijn en lijnolie. Het is der Commissie gebleken, dat zij het hout voor den Paalworm niet ontoegankelijk maken, al werd ook de lijnolie vooraf gezwaveld. Evenmin werd de worm gekeerd door licht en donker chromaatgroen, zelfs niet door Spaansch groen.

Intusschen is niet te ontkennen, dat in een stuk vuren-

hout, éénmaal besmeerd met een mengsel van Spaansch groen en van zwavelzuur, de sporen van Paalworm niet menigvuldig waren.

Onlangs werd de Commissie met de raadgeving van JARVIS, een Amerikaansch schrijver, bekend gemaakt, die het hout met witte zinkverf wil bestreken hebben. Hij beschrijft de verwoestingen, sedert den jare 1849, door den Paalworm in de Amerikaansche Zee waargenomen, in *Well's Annal of Scientific discovery or yearbook of facts in Science and art*, Boston, 1859, p. 359, welk werk, alhier niet tegenwoordig, daaromtrent niet kon nageslagen worden. De Commissie verzwijgt echter niet, dat zij, na al deze ondervinding, ook van het gebruik van zinkverf geene gunstige verwachting koestert. Het middel werd haar te laat bekend, om het te kunnen beproeven.

Zij acht het hier de meest geschikte plaats, om te gewagen van een middel, door den Heer H. MONTÉ te Zierikzee uitgedacht, maar waarvan de aard en dus ook de bereidingswijze haar onbekend zijn gebleven. Een stuk eiken- en een stuk dennenhout, daarmede behandeld, werden in de maand Junij van den jare 1858 in het Sas van Zierikzee te water gebragt, en in de maand Junij 1859 daaruit genomen. Het eikenhout was van Paalworm vrij gebleven; in het dennenhout waren zeven Paalwormen, hoewel niet tot groote diepte, gedrongen. De Commissie was deze mededeeling aan den Heer MONTÉ verschuldigd.

g. Het inbranden of verkolen der oppervlakte van het hout

Hiermede zijn proeven genomen te Vlissingen, te Harlingen en te Nieuwendam. Acht aldus met veel zorg in de maand Mei bereide en toen in het water gezette palen, werden den 23sten September te Vlissingen door de Commissie onderzocht; daaronder zijn drie van eiken-, drie van greenen-, twee van dennenhout. In twee eiken palen werden geene sporen van Paalworm gevonden; al de overige zijn er door aangedaan.

Te Harlingen zijn twee greenen palen op genoemde wijze behandeld, den 23sten en 24sten Mei in het water gezet en den 7den en 8sten October onderzocht. Beide zijn vrij sterk door Paalworm aangedaan.

Te Nieuwendam zijn drie eiken, één greenen en één dennen paal, aan de oppervlakte verkoold en in het water gezet op den 18den Maart. Op den 23sten September bleek uit der Commissie, dat zij alle uitwendig sterk begroeid waren met zeepokken en met Algen en inwendig de duidelijkste blijken van Paalworm aanboden. Het blijkt dienaalve, dat de verkoling van de oppervlakte des houts, den Paalworm niet tegenhoudt. De afwezigheid van Paalworm in de beide eiken palen te Vlissingen vindt welligt hare verklaring in de over het algemeen meer opgemerkte bijzonderheid, dat de Paalworm op de kust van Zeeland, veel minder dan op die van Friesland en Noord-Holland, in het jongste jaar gewoed heeft.

Hiertoe bepaalden zich de proefnemingen der Commissie, voor zoo verre zij het eenvoudig inwerken op de oppervlakte van het hout betreffen.

Als historische bijzonderheid vermeldt zij daarbij, dat reeds in het jaar 1739 Job Baster het voorstel deed, om in het hout eene menigte van kleine openingen te slaan, het daarna bij heete zonnewarmte met vernis te bestrijken en daarover meer dan eens puin, tot poeder gestampt, te strooijen, opdat dit tot eene steenkorst worde. Het blijkt niet, dat daarmede proeven zijn genomen. (Zie *Phil. Trans.*, Vol. XLI, for the years 1739, 1740, p. 286.) De hier geboekte ongunstige uitkomst van bekorsting van het hout maakt het minder wenschelijk, dat zijn voorstel aan bepaalde proefneming onderworpen worde. Vorming ook van eene korst zoo dik en zoo vast, dat zij tegen slijting en beschadiging door stroom, ijsgang, stooten bestand is, zal welligt steeds onuitvoerbaar zijn.

Eene tweede afdeeling heeft betrekking op diegene, welke met ingeperste zelfstandigheden plaats grepen.

II. Inpersen van verschillende zelfstandigheden.

a. Inpersing van sulphas cupri (koper-vitriool) en van andere zouten in de fabriek van de H.H. van der Elst *en* Smit.

Het menigvuldigst is de werking van zwavelzuur koper-oxyd onderzocht geworden. De Commissie mag niet ontkennen, dat zij daarvan eenige verwachting koesterde, welke echter zeer werd te leur gesteld. Zij deed daaromtrent acht proeven op de vier door haar aangewezen stations, en onderzocht zelfs hout, door haar onmiddellijk uit de fabriek Boucherie te Parijs ontboden. De uitkomsten van haar onderzoek waren als volgt:

Te Vlissingen waren in de maand Mei vier dennen vier eiken palen met ingeperst *sulphas cupri* in het wa gezet. Onderzocht den 15^{den} en 16^{den} September, bleken van elk drie palen van Paalworm vrij gebleven te zijn, terwijl hij rijkelijk aanwezig was in den overblijvenden dennen en eiken paal.

Naar Harlingen waren gezonden vier eiken en vier dennen palen, alle op dezelfde wijze in de fabriek van de H.H. van der Elst en Smit met zwavelzuur koper-oxyd bereid. De eene helft daarvan werd aan de zorg van den Heer Posthuma toevertrouwd. In al de daartoe behoorende eiken en dennen palen waren de onmiskenbare sporen van Paalworm aanwezig; even zoo ook in een stuk hout, door den Heer Kingma ingezonden met het opschrift, dat het met *sulphas cupri* was behandeld, volgens het stelsel van Boucherie. In de tweede helft, onder het beheer gebragt van den Heer Zijlstra, vertoonden twee eiken en één dennen paal duidelijke sporen van Paalworm; de tweede dennen paal, met de meeste zorg onderzocht, wees daarvan geen enkel spoor aan.

Te Stavoren waren evenzeer vier eiken en vier dennen palen, in de fabriek van de H.H. van der Elst en Smit met *sulphas cupri* bewerkt, den 23sten Mei in het water ge-

zet. Zij werden den 7den October onderzocht en toonden hoezeer zij door Paalworm aangedaan waren.

Gelijke uitkomst had de proefneming te Nieuwendam met twee eiken en vier greenen palen. Alle zijn aldaar op de vroeger beschrevene wijze op elkander gezet en met onbereid hout beklampt en voor een klein deel als omkokerd. Een gedeelte stond dus in den grond, een ander deel in het water. De greenen palen waren met veel spint bezet en aan de hoeken was er zelfs voor het grootste deel de schors om gebleven. In al de onbereide klampen was de Paalworm gedrongen en daardoor heen in het achterliggend met zwavelzuur koper-oxyd bereid hout; op sommige plaatsen was hij door de schors heengegaan.

Het zwavelzuur koper-oxyd baatte dus ook hier niet. De vraag was, of de wijze van bewerking van het hout op dit ongunstig en eenigzins onverwacht resultaat welligt invloed had gehad. De Commissie verheugde zich tot hare beantwoording voorbereid te zijn. Onder gunstige medewerking van den Franschen *Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux Publics*, ontving zij met een schrijven van den Heer Boucherie, van de beheerders zijner fabriek te Parijs, twee stukken met schors bedekten beukenstam, twee vierkante stukken beukenhout, zonder schors, en twee ronde stukken dennenhout, evenzoo zonder schors; alle met ingedrongen *sulphas cupri* bewerkt.

De helft dezer stukken werd op den 30sten April in de haven van Nieuwendam te water gebragt. Den 23sten September j.l. onderzocht, gaf al dit hout bewijs van door den Paalworm niet versmaad te zijn. Het vierkante stuk beukenen het ronde stuk dennenhout, zonder schors, vertoonden er op meer dan ééne plaats sporen van; in den met schors bedekten beukenstam bepaalde zulks zich tot de plaats, alwaar een gedeelte van de schors toevalliger wijze, welligt bij het transport, was verloren geraakt. Op dezen stam was een plankje gespijkerd, waarmede men hem onder water had gehouden. Hierin is de Paalworm in groote hoeveelheid gedrongen, maar daaruit niet in den stam. De ondervinding leert, dat de Paalworm niet aan de eindvlakten, maar wel

van ter zijde in het hout dringt, waarvan deze merkwaardige waarneming op nieuw een bewijs is.

De andere helft werd naar Vlissingen gezonden en aldaar in de maand Mei te water gebragt. Het onderzoek op den 15den en 16den September j.l. leerde, dat de ronde paal van beukenhout door Paalworm was aangedaan, terwijl de vierzijdige beuken paal, en de ronde paal van dennenhout daarvan vrij bleven. Dit verschil met de uitkomst te Nieuwendam verklaart zich vermoedelijk alweder uit de mindere menigvuldigheid van Paalwormen te Vlissingen.

Dat het *procedé* BOUCHERIE tot wering van den Paalworm onvoldoende is, bleek overigens ook in Frankrijk. Lezenswaardig uit dit oogpunt is een betoog van den Ingenieur NOYON: *Sur l'inefficacité du procedé* BOUCHERIE *eau de mer (Annales des Ponts et Chaussées de Mars et Avril* 1859). Dennenhout (*Pine maritime*), in het zeewater van de haven van *Lorient* gelegd, bleek, na elf maanden, door den Paalworm verwoest te zijn, en zoowel datgene, wat met *sulphas cupri* in de fabriek van BOUCHERIE was doortrokken, als geheel onbereid hout. Het koperzout was ten eenenmale uit het hout verdwenen.

In slotsom wordt door al deze proefnemingen bewezen, dat zwavelzuur koper-oxyd het hout niet tegen Paalworm beveiligt.

Niet gelukkiger waren de proefnemingen met zwave ijzer-oxydul of groene vitriool (*sulphas ferrosus*). Dit metaalzout werd door de Heeren VAN DER ELST en SMIT gedre in vier dennen palen. Daarvan werden te Nieuwendam greenen, twee eiken en twee dennen, door opklamping van onbereid hout, op vroeger vermelde wijze vereenigd en 30sten April j l. door inheijing in het water gebragt. bleek den 23sten September, dat de Paalworm door de kl pen heen, maar ook elders in het hout was gedrongen. H ijzerzout had hem dus niet geweerd.

Eene laatste proef werd met azijnzuur lood-oxyd (*ac plumbi*) genomen. Door de H. H. VAN DER ELST en werd dit in vier eiken, vier greenen en twee dennen gedreven. Twee greenen en twee dennen werden op vroe

genoemde wijze met elkander verbonden; de overige bleven vrij in het water hangen. Al dit hout, den 6den Mei j.l. in het water gebragt, gaf op den 23sten September blijk, dat de Paalworm niet alleen door de onbereide klampen heen, maar ook op vele andere, geheel vrije plaatsen in dit hout was gedrongen.

Het zal welligt verwondering baren, dat de Commissie de inwerking van Sublimaat niet heeft beproefd. Zij heeft echter gemeend zich daarvan te moeten onthouden, omdat naar hare overtuiging, steunende vooral op eene proefneming van vroeger' tijd op groote schaal aan de marine-werf te Rotterdam, de ondoeltreffendheid van het Sublimaat reeds gebleken is.

Opmerkelijk is het, dat in den jare 1730 reeds praeparaten van kwik en van arsenicum, echter zonder goede uitkomst, beproefd zijn. Onze Job Baster maakt daarvan melding in zijnen brief aan den President der Royal Society te Londen. Zie: *Phil. Trans.* Vol XLI for the years 1739, 1740 bl. 276 volgg.

b. Inpersing van Creosoot.

Dit gewigtig en door velen met eene zekere voorliefde behandeld middel werd op al de stations beproefd. Het daarmede doortrokken hout werd uit de fabriek van den Heer Hoogstraten alhier vooreerst naar Vlissingen gezonden. De Commissie vond aldaar den 15den en 16den September drie aldus bewerkte eiken-, drie dennen- en één greenen paal. Men zal zich herinneren, dat zij aldaar met ijzeren banden en door eenen doorgestoken ijzeren bout onderling zijn verbonden geworden. Het uiterlijk aanzien dezer palen trof de Commissie zeer. Zij waren alle glad en schoon, zonder eenig het minste begroeisel door Algen of door Zeepokken. Met de meeste zorg onderzocht, gaf geen dezer palen eenig het minste bewijs van Paalworm. Er was dus alle reden om te gelooven, dat ingeperst Creosoot, althans tijdelijk, het hout tegen den Paalworm beveiligt.

De uitkomsten te Nieuwendam staan daar tegenover.

Vooraf zij het echter vergund te herinneren, dat aldaar wel de palen door een' doorgestoken ijzeren bout waren bevestigd, maar voorts zonder ijzeren band aan elkander werden gekoppeld door opgespijkerde onbereide koppelregels. Drie eiken, drie greenen en drie dennen palen, gecreosoteerd in de fabriek van den Heer HOOGSTRATEN, werden den 23sten Maart j.l. te Nieuwendam in het water gezet. Twee eiken palen werden als hoekpalen op de gewone wijze op elkander gezet en met elkander verbonden. Het onderzoek op den 23sten September j.l. leerde, dat overal, waar de koppelregels op de gecreosoteerde palen hadden gezeten, de Paalworm er doorheen was gedrongen tot in het gecreosoteerde hout, somt slechts even in de oppervlakte, somtijds vrij diep. In é stuk greenen- en in één stuk eikenhout bepaalt zich de Paalworm niet tot de plaats, waar de onbereide klamp zit, maar ook elders zijn daarvan sporen voorhanden. In de beide boven elkander gestelde en beklampte eikenpalen is de Paalworm door de klampen heen en ook elders, in het gecreosoteerde hout gekomen.

Door deze, na de bevinding te Vlissingen, onverwachte uitkomst, werd het geloof der Commissie aan eene tijdelijke behoeding van het hout, door middel van Creosoot, zeer geschokt.

Te Harlingen en te Stavoren rees zijne waarde weder. Vooraf dient hier weder herinnerd te worden, dat aldaar het bereide hout op onbereide houten palen is bevestigd en aldus in den grond geheid. Te Harlingen is zulks den 21sten en den 23sten Mei op elk onderdeel van de station geschied met één dennen en twee greenen palen. In geen dezer zes gecreosoteerde palen werd op den 7den en 8sten October eenige Paalworm ontdekt. — De Commissie onderzocht dit hout met de meeste zorg, en deed daartoe de gecreosoteerde losmaken van de onbereide heipalen, waarop zij geklampt zaten. — Het bleek, dat de dikte van het opgeklampte hout ongeveer 14 centimeters bedroeg. Overal waren daarin sporen van Paalwormen, maar nergens, hoewel zij tot de binnenvlakte van het opgeklampte hout waren doorgedrongen, gingen zij op het gecreosoteerde hout over. Naar Stavoren waren door den

Heer HOOGSTRATEN vier eiken en twee dennen palen gezonden. Zij werden als te Harlingen behandeld en den 23sten Mei j.l. in het water gezet. Ook daarin vond de Commissie geen spoor van Paalworm.

Dit verschil van uitkomst is ongetwijfeld verrassend en belangrijk. — Het laat zich uit de onderscheiden wijze van behandeling op de stations verklaren en pleit voor het voordeel, in de vermenigvuldiging en in de verscheidenheid der proefnemingen gelegen. Het is toch vrij duidelijk, dat te Harlingen en te Stavoren de dikte en de ouderdom van het opgeklampte hout en de zwaarte zelve der onbereide palen aan de Paalwormen voldoende gelegenheid tot vernietiging aanboden, en zij daarom niet in het gecreosoteerde hout doordrongen, terwijl de dunheid en de verschheid der opgespijkerde latten hun te Nieuwendam spoedig geene andere gelegenheid overlieten. — Ware het gecreosoteerde hout te Harlingen en te Stavoren langer in het water gebleven, dan waren de Paalwormen vermoedelijk, na het vernietigen van het opgeklampte onbereide hout, ook in het gecreosoteerde gedrongen. Als daaruit af te leiden resultaat, is men op dit oogenblik slechts geregtigd te zeggen, dat het Creosoot, gedurende vijf tot zes maanden, het hout tegen Paalworm kan beveiligen, mits dit weekdier er niet als ingeënt worde, door opgespijkerd onbereid hout. -- Dit laatste, hoewel, gelijk der Commissie gebleken is, als ware het tot beproeving, zeer in zwang, is dus ten sterkste af te raden. — Van het Creosoot mag de Commissie niet afstappen, zonder te doen opmerken, dat dit middel eene soort van voorliefde en eenigermate reeds vertrouwen schijnt te genieten.

In het verslag van den Heer Hoofd-Ingenieur van het 8ste district (Provincie Utrecht), gedagtcekend 11 Januarij 1859, der Commissie door den Minister van Binnenlansche zaken medegedeeld, wordt op de Creosotering gewezen als het beste middel tot het weren of onschadelijk maken van den Paalworm; tot staving dezer gunstige meening wordt de aandacht der Commissie gevestigd op eene zinsnede van Mr. *Bethell's patent Creosoting process for preserving timber*, Londen 1856, waarin de Creosotering wordt genoemd het

eenige middel, dat het hout bewaart voor de aanvallen van *Teredo navalis, Limnoria terebrans* en andere zeedieren, en zulks wordt bevestigd door de gecreosoteerde palen in *Lowestoff, Leith, Holyhead, Portland, Brighton*, enz. — Voorts komt in dezelfde brochure een uittreksel voor van de notulen der vergadering van den 27sten November en 4den December 1849 der *Engineers Institution* in Londen, waarin Buckland, Peto, Brunel enz. zich allen op de gunstigste wijze omtrent de werking van Creosoot verklaren, en zeggen, dat het vele jaren achtereen het hout tegen den Paalworm heeft beveiligd. De Heer Hoogstraten heeft dan ook niet nagelaten, der Akademie een stuk onbereid hout uit de haven van Lowestoff aan te bieden, hevig door den Paalworm aangedaan, met een stuk gecreosoteerd hout uit diezelfde haven, dat er ten vollle van vrij bleef. — Hij deelde haar ook onlangs de volgende verklaring mede van den Heer J. F. W. Conrad, ingenieur van den Waterstaat in Noord-Holland, gestaafd door de in de Vergadering ter tafel gebragte bewijsstukken:

De ondergeteekende J. F. W. Conrad, Ingenieur van den Waterstaat in Noord-Holland, Arrondissement Alkmaar, verklaart den 5den October 1859 in tegenwoordigheid van den Heer P. van Hoogstraten, Directeur der Maatschappij tot houtbereiding tegen bederf, gevestigd te Amsterdam, een onderzoek te hebben ingesteld naar den toestand, waarin zich bevond de rij eikenhouten, gedeeltelijk *gecreosoteerde* en gedeeltelijk *ongecreosoteerde*, Perkoenpalen, staande aan den voet der steenglooijing, onder het plankier langs de Rijkszeehaven te Nieuwe Diep, welk onderzoek de navolgende uitkomsten heeft opgeleverd:

De Perkoenpalen zijn geslagen met de koppen eene el onder de gemiddelde vloedshoogte of 15 duim boven den gemiddelden ebbestand te Nieuwe diep, welke koppen van 40 tot 90 duim boven den voet van het aardenbeloop zijn verheven, zoodat de bovengedeelten dier Perkoenpalen zich geheel in het gebied van den Zeeworm bevinden.

Vier gecreosoteerde Perkoenpalen uit het in *October* 1857 *geslagen* vak, bezuiden den Jagthoek, zijn uitgetrokken en met naauwkeurigheid onderzocht. Geen de minste sporen van Zeeworm

zijn in die palen ontdekt. Het hiernevens gevoegde verzegeld exemplaar, gemerkt A, is het gedeelte van een dezer vier gecreosoteerde eiken perkoenpalen, waarvan de eerste 30 duim boven, en de overige lengte in den grond heeft gestaan, terwijl tot het verkrijgen van een gladden kop, de bovenste 10 duim is afgezaagd.

Een ongecreosoteerde perkoenpaal, getrokken bij stutpaal N°. 35 uit een in October 1857 geslagen vak, was sterk door den Zeeworm aangetast. De beide exemplaren B zijn te zamen het aan den Zeeworm blootgestelde boveneinde van dien perkoenpaal. Een der wormgaten in de rigting van den houtvezel, 5 streep onder de oppervlakte van den paal, heeft eene lengte van 17 Ned. duimen met eene wijdte van 7 streep, waarin de levende worm werd gevonden. In de doorsnede bevinden zich 26 wormgaten van 4 tot 7 streep middellijn, waarvan 4 stuks in het hart van den paal ter wijdte van 7 streep middellijn.

Een ongecreosoteerde perkoenpaal, getrokken bij stutpaal N°. 37 uit een in October 1858 geslagen vak, vertoonde mede duidelijke sporen van Zeeworm. Het exemplaar, gemerkt C, is het aan den Zeeworm blootgestelde boveneinde van dien perkoenpaal. De wormgaten bevinden zich alle nog in den buiten-omtrek ter diepte van 2 tot 4 streep, en ter grootte van 2 tot 3 streep middellijn; één wormgat heeft reeds bij eene lengte van 2 duim eene middellijn van $3\frac{1}{2}$ streep bereikt.

De ongecreosoteerde perkoenpalen, geslagen in October 1856 en getrokken in Junij 1859 zijn geheel door den Zeeworm doorboord; het exemplaar, gemerkt D, is de kop van een dier perkoenpalen, in welks doorsnede van 176 vierkante duimen zich 95 wormgaten bevinden, die eene middellijn van 4 tot 8 streep hebben, en van welke er 10 stuks zich in het hart van den paal vertoonen.

Het ingesteld onderzoek heeft alzoo zeer gunstige uitkomsten opgeleverd, ten aanzien der gecreosoteerde eiken perkoenpalen tot wering van den Zeeworm.

Ter nadere staving dezer gunstige uitkomsten, ontving de Commissie in de maand Januarij j.l. een belangrijk schrijven van den Heer Hoofd-Ingenieur in het 11e district van den Waterstaat, waaruit haar blijkt, »dat er op verschillende plaatsen in de Provincie Zeeland proeven met gecreosoteerd hout worden genomen, en wel hoofdzakelijk door gebruik

van gecreosoteerde sparren in de plaats van eiken perkoenpalen, en het maken van gecreosoteerde dennen of greenen sluisdeuren in plaats van eiken. Hoewel de tijd, sedert dat de proeven zijn begonnen, nog gering is, zoo mag de uitslag thans reeds gunstig worden genoemd, en zou men geneigd zijn daaruit reeds de creosoot-bereiding als geschikt tot wering van den paalworm te beschouwen. Het bereide hout schijnt envenwel gedurende een geruimen tijd creosoot-deelen te verliezen, ten minste het daartegen komende water wordt voortdurend met een vlies bedekt; de ondervinding zal ons dus nog moeten leeren, of dat vlies van creosoot van dien aard is, dat de Paalworm zich later nog in het vroeger bereide hout wil vestigen."

De Heer Hoofd-Ingenieur laat daarop de volgende uittreksels volgen der rapporten van de verschillende arrondissements Ingenieurs:

Ingenieur Jonkhr. VAN DEN SANTHEUVEL te Zierikzee, dd. 24 December 1859.

In de maand December 1857 werden in de Suatiesluis van den Calamiteusen polder Bruinisse, twee nieuwe deuren van gecreosoteerd dennenhout ingehangen, wier deelen naar den eisch des werks werden gereed gemaakt, alvorens de creosoot er werd ingedreven.

Zelfs de gaten waren geboord en de pennen gereed gemaakt, zoodat na de bereiding alle deelen in elkander konden worden gezet zonder af- of bijwerking.

Aan de fabriek te Fijenoord werden toen al de deelen der beide sluisdeuren gecreosoteerd.

Het is mij echter onbekend gebleven onder welke drukking de bereiding plaats greep; evenmin kan ik de diepte opgeven, waartoe de creosoot indrong.

Tot heden zijn deze deuren in de sluis verbleven, zonder afgeschuurd, gebrand of geteerd te worden.

Geen spoor van Paalworm is nog ontdekt geworden; sedert eenigen tijd bespeurt men er zoogenaamde zeepokken (schelpdiertjes) aan, maar geen worm.

In de maand October 1858 zijn er aan het Westhavenhoofd van Zierikzee geslagen twee dennen palen van 15, één van 13

en tien van 7,50 à 5,50 el lengte, alle bevorens gecreosoteerd te Fijenoord.

De persing, waaronder de creosotering plaats had, is niet bekend; maar bij het punten der palen is het gebleken, dat het creosoot tot ongeveer 5 duim was ingedrongen.

In den beginne was het water, waarin die palen staan, bedekt met een dun olie- of teerachtig vlies, hetwelk echter na verloop van een half jaar niet meer wordt waargenomen.

Aan die palen is tot heden niets anders te zien, dan eenige weinige pokken, maar geen Paalworm.

In de steenglooijing van genoemd havenhoofd werden in October 1858 geslagen 200 gecreosoteerde sparren van inlandsch greenen of dennen hout en 100 eiken ongecreosoteerde perkoenen, alle van gelijke afmeting in lengte en zwaarte.

Zij staan alle met de koppen ± 10 duim boven laagwater, en dus in het gebied der wormen.

Bij een naauwgezet onderzoek is bevonden, dat de eiken perkoenpalen, even als vroeger telken jare het geval was, doorknaagd zijn en vele de boveneinden door den golfslag verloren hebben, terwijl de gecreosoteerde sparren zich alle in een zeer goeden staat bevinden en geen spoor van Paalworm bezitten.

Ingenieur Lebret te Goes d.d. 11 Januarij 1860.

In het begin van September 1857 is in de binnensluis van het Goessche Sas een paar nieuwe ebdeuren ingehangen. Deze deuren, zamengesteld uit greenen regelwerk en eiken beschot, waren in de fabriek te Fijenoord gecreosoteerd.

Bij het uitnemen dezer deuren, den 25sten Augustus 1859, is geene beschadiging van den Zeeworm bespeurd.

Een stuk niet gecreosoteerd greenen hout, hetwelk op geringen afstand van de evengemelde deuren den 12den April 1858 was te water gelegd, werd den 25sten Augustus 1859 geheel van den Paalworm doorknaagd bevonden.

De in 1858 aangebragte nieuwe gecreosoteerde deuren aan de uitwateringsluizen der polders Kruiningen en Ellewoutsdijk en Wilhelmina, verkeeren in goeden toestand. De later gemaakte werken van gecreosoteerd hout hebben te kort dienst gedaan, dan dat hun toestand tot eenig belangrijk besluit zou kunnen leiden.

Aspt. Ingenieur BLECKMANN te Middelburg, d.d. 26 December 1859.

In den zomer van het jaar 1858 werden op daartoe geschikte plaatsen, ten Oosten van het Leugenaarshoofd en van het Wester Marinehoofd te Vlissingen, stukken gecreosoteerd dennen hout paarsgewijze bij elkander geplaatst, zoodanig dat elk stuk gecreosoteerd hout uit denzelfden balk was gezaagd, en in dezelfde omstandigheden was gebragt als een stuk onbereid hout. Deze stukken hadden ieder eene lengte van 2 el en eene zwaarte van 35 bij 35 duim.

Zij werden den 28sten Junij 1858 door middel van onbereide eiken houten klossen aan de palen der hoofden vastgehecht, met den bovenkant op 2 el en met den onderkant op 2,35 el onder hoogwater-peil. Het bereide stuk aan het Leugenaarshoofd is bij het stormachtige weder der vorige maand weggeslagen, en heeft het niet mogen gelukken dat stuk terug te vinden.

Eenige dagen voor dat het uit zijn leger sloeg, was er nog geene inwerking van den Paalworm te bespeuren. Het onbereide stuk, dat reeds in September los was geslagen en toen was opgespoord, bleek ten allerduidelijkste door den Zeeworm te zijn aangetast.

De toestand der beide stukken, aan de Oostzijde van het Wester Marinehoofd geplaatst, is tot nog toe dezelfde gebleven. De invloed van den Zeeworm is daaraan niet waar te nemen, hoewel zij op gelijke hoogte zijn geplaatst, als die aan het Leugenaarshoofd, en uit denzelfden balk waren gezaagd.

Het schijnt, dat aan het Leugenaarshoofd de verwoesting van den Paalworm het sterkst is; zulks is duidelijk merkbaar aan den toestand der palen, in vergelijking met die van andere hoof Welligt wordt door de ligging van het hoofd de worm m verstoord. De zee- of frontzijde der andere hoofden zijn gelijk boven het peil van hoogwater gelegen, zoodat de beweging van water aldaar sterker is dan aan het Leugenaarshoofd, waarvan front nagenoeg ligt aan het laagwater-peil, terwijl het hoofd der onder eene nagenoeg regelmatige lijn tot boven hoogw opgaat. Door zoodanige ligging ontmoet de golf minder stand, oefent daardoor minder kracht uit, en welligt wordt door de voortplanting van den worm minder verstoord, dan aan de andere hoofden, waar eene meer aanhoudende bew van het water plaats vindt.

Op den 18 en 19den Maart j. l. zijn nog als proef twee stukken eiken hout aan het Ooster Marinehavenhoofd en Walenhoofd paarsgewijze geplaatst, namelijk aan ieder hoofd een stuk bereid en een stuk onbereid hout. Deze stukken zijn afkomstig uit de fabriek van HOOGSTRATEN te Amsterdam. De bovenkanten der stukken liggen 2,35 el, de onderkanten 3 el onder het peil van hoogwater. Zij zijn in de eerste dagen dezer maand nagezien; de invloed van den worm heeft zich daaraan nog niet geopenbaard.

De geringe oplosbaarheid van creosoot-olie en koolteer in water en de hevige stank, welken het creosoot verspreidt, worden gezegd de oorzaken te wezen, waardoor het hout voor vernieling bewaard wordt: de geringe oplosbaarheid zal het uitwasschen uit het hout beletten, de hevige stank zal den Paalworm verdrijven.

Tegenover al deze feiten staat de eenvoudige waarneming der Commissie, dat te Nieuwendam, door den opgespijkerden onbereiden koppelregel, de Paalworm in het gecreosoteerde hout drong. De openingen, daarin gemaakt, en de daaruit voortkomende kanalen blijken zeer groot te zijn, veel grooter dan de mikroskopische openingetjes, welke men gewoonlijk in onbereid hout, op zijne oppervlakte, als de eerste wegen der larven van Paalwormen herkent. — Het zoude hierdoor schijnen, dat de Paalworm reeds eenigzins moet gegroeid zijn in het onbereide hout, voor dat hij daaruit in het gecreosoteerde hout kan dringen. — Dat was dan ook oorspronkelijk het denkbeeld der Commissie, door haar geopenbaard in het verslag, voorgedragen in de Vergadering van 29 October 1859 *).

Zij leidde daaruit een wenk af tot voorzigtigheid, keurde het opspijkeren van onbereid hout op gecreosoteerd af, en wees op de noodwendigheid van voortgezet onderzoek. — Met verhoogden ernst herhaalt zij zulks op dezen oogenblik, sedert de Afdeeling onder dagteekening van den 25sten Januarij 1860, het volgende schrijven van den Hoofd-Ingenieur VAN GENDT ontving, toegelicht door de stukken, welke zij in de vergadering van den 28sten Januarij 1860 ter tafel bragt.

*) *Verslagen en Med. Afd. Natuurk.* D. X. 1, 1859, bl. 96 en volgg.

Naar aanleiding van eene dispositie van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 December l. l., N°. 155, 3de Afdeeling, ter zake der middelen, die aangewend worden tot vrijwaring van hout tegen den Paalworm, kan ik de eer hebben U Hooggeleerde mede te deelen, dat in September en October 1858 op het eiland Marken in de nabijheid der haven een paal schermwerk, lang 39 el, is gemaakt van in de fabriek te Amsterdam gecreosoteerde en digt tegen elkander ingeheide greenen of vuren Oostzeesche palen, lang 5,30 el.

In December l. l. bevond de Opzigter, op Marken gestationeerd, dat deze palen op de hoogte van 0,50 el onder het peil van volzee, door den worm waren aangetast, zoodat besloten werd, om twee dezer palen te doen trekken en daarvan, op de hoogte der aantasting, schijven te doen zagen, ten einde tot eene grondige beoordeeling van het feit te geraken.

Daarbij bleek, dat de Paalworm in deze, ter diepte van 0,03 à 0,045 el met creosoot doordrongene palen aan de buitenzijde is ingedrongen, door zeer kleine gaatjes, die binnenwaarts allengs grooter werden, even als dit bij het niet gecreosoteerde of onbereide hout plaats heeft.

Ik voeg hierbij eene der verkregene schijven van deze palen en ook een stukje hout van de buitenzijde afgehakt, waarbij de punten van indringing beter kunnen worden waargenomen; en kan ik verder mededeelen, dat deze palen niet in aanraking zijn geweest met ongecreosoteerd hout, zoodat de toegang van den Paalworm tot het gecreosoteerde daardoor niet heeft plaats gehad.

Het doet mij leed, dat de creosotering op Marken eene zoo ongunstige uitkomst geeft. Ik hoop nog, dat hiervoor eene bijzondere oorzaak zal zijn aan te wijzen en de proeven, op vele andere plaatsen genomen, goed aan het oogmerk zullen beantwoorden.

In hoeverre dit het geval is met proeven op Urk en te Medemblik, zal in dit jaar worden onderzocht en hoop ik daarna ter kennis van de Koninklijke Akademie te brengen *).

Wij kunnen niet ontkennen door deze onderlinge tegen-

*) In een vriendschappelijk schrijven aan een onzer, deelde de Heer VAN GENDT den 20sten Februarij 1860 mede, dat een gecreosoteerde paal te Medemblik in 1858 geplaatst, onlangs is uitgetrokken en bevonden sterk door den Paalworm te zijn aangedaan.

spraak van tegenover elkander staande feiten zeer getroffen te zijn. Er blijft ons slechts over, ons oordeel op te schorten en de uitkomsten van nader onderzoek af te wachten, waarmede 's lands regering ons geliefde te belasten.

Dit onderzoek wordt dringend gevorderd. — Dezer dagen ontving de Secretaris der Afdeeling het volgende schrijven van ons geacht medelid VAN BENEDEN:

»du bois, placé dans l'eau, au milieu de l'estacade à Ostende: »N°. 1. non preparé; N°. 2. injecté, au sulfate de cuivre; »N°. 3. creosoté; a donné au bout d'un an le résultat sui»vant: N°. 1. attaqué; N°. 2. idem, N°. 3. rien, intact."

Derhalve al weder een feit, vlak tegenover dat van Marken en Medemblik. — Redenen genoeg voorwaar om met het onderzoek voort te gaan.

1°. *Inbrengen van teer-olie in hout door de* H. H. HAAGES en C°.

Deze olie is verkregen door destillatie van veenstof, in de fabriek van de H. H. A. J. HAAGES en C°., op eene wijze, welwillend door die Heeren medegedeeld, tevens met het verzoek haar niet openlijk bekend te maken. Ditzelfde geldt ook van de wijze, waarop zij deze olie in het hout deden dringen. Dit geschiedde met één eiken, twee greenen en drie vuren palen, welke door eenen opgespijkerden onbereiden koppelregel onderling werden verbonden, en den 15den April j.l. te Nieuwendam in het water gezet. Het onderzoek op den 23sten September leerde, dat er in dezen regel veel Paalwormen waren, welke slechts op eene enkele plaats en dan nog niet diep in het met olie doortrokken hout drongen, even als ware het dier gestuit en verhinderd om dieper door te dringen. — De palen waren dus gedurende vijf en eene halve maand bijna volledig bewaard gebleven. Opmerkelijk was het, dat zij even als de gecreosoteerde palen te Nieuwendam sterk met Algen en Zeepokken bezet waren.

III. *Bezigen van ander hout dan gewoon constructie-hout.*

Uwe Commissie was niet in de gelegenheid om daarom-

trent ruime ondervinding op te doen. Zij liet echter dit vraagpunt niet ten eenemale onopgemerkt en onbeantwoord.

Door haar medelid VAN OORDT en door den Heer KATER werden haar tot onderzoek eenige stukken Groenhart uit Suriname, Bulletrie en Amerikaansche eik gegeven. Den 30sten April j.l. te Nieuwendam in het water gezet, vertoonden op den 23sten September j.l. deze alle Paalwormen. Van dezelfde houtsoorten werden in Mei stukken te Vlissingen in het water gebragt; aldaar bleek den 15den en den 16den September, dat het Groenhart en de Bulletrie vrij waren gebleven, maar dat in den Amerikaanschen eik Paalwormen werden gevonden. — Dit verschil laat zich vermoedelijk al weder verklaren uit de mindere menigvuldigheid van den Paalworm op de kust der haven van Vlissingen. Wij willen daarbij de uitkomsten, door anderen met deze exotische houtsoorten verkregen, niet verzwijgen, en dit te minder, omdat zij vlak tegenover elkander staan. In de uittreksels uit vreemde Tijdschriften, door het Instituut van Ingenieurs uitgegeven, vinden wij gunstige berigten omtrent het gebruik van Groenhart te Great Grimsby tot beplanking van sluisdeuren. STEVENSON deed te Bellrock onderzoekingen omtrent Groenhart, dat na dertien jaren gaaf was gebleven. Ook het Teakhout en het Beafwood hadden meer dan andere houtsoorten wederstand geboden. Zie *Revue univevselle des mines par* CH. DE CUYPER. Paris et Liège 1857. — Geheel daarmede in strijd is de waarneming van Dr. BALL (*Edimb. New Philosoph. Journal*, XVIII. p. 130) die Teakhout, Sissu- en Saalhout, met Teakhout (*Tectonia grandis*) zeer verwant hoewel nog harder, in korten tijd door den Paalworm verwoest zag.

Als slotsom van al de bevindingen der Commissie meent de Afdeeling te mogen vaststellen, dat voor het beoogde doel, dat is voor het beveiligen van hout tegen Paalworm onbruikbaar zijn bevonden:

1°. de middelen door den Heer CLAASEN uitgedacht, d. i. de zwartachtige korst tot dekking van het hout en zijne metaalverf;

2°. het mengsel van hars, vet en fijn gestampt glas, uitgedacht door den Heer BRINKERINK;

. al de in het verslag opgegeven verfstoffen;
. de parafine-vernis, bereid in de fabriek van de H. H. Haages en C°.;
. het inbranden of het verkolen der oppervlakte van het hout;
°. het inpersen van verschillende zouten in het hout, volgens de methode van Boucherie, namelijk van: *Sulphas cupri*, *sulphas ferrosus* en *acetas plumbi*, geschied in de fabriek van de H. H. van der Elst en Smit, als ook in de fabriek van Boucherie te Parijs.

De Afdeeling vertrouwt, dat omtrent al deze middelen e ondervinding nu beslist heeft en dat deze, althans voor t beoogde doel van beveiliging van het hout tegen den Paalworm, ter zijde behooren gesteld te worden, zonder dat ij intusschen daarmede eenig ongunstig oordeel wil uitgesproken hebben over het nut, dat een dezer, voor houtbewaring tot andere doeleinden, moge hebben.

Over de aanwending van *koolteer*, van *creosoot* en van *teerolie* velt zij geen zoo stellig en ongunstig oordeel. Het Verslag der Commissie geeft rekenschap van de omstandigheden, onder welke deze drie zeer verwante middelen zich, althans gedurende een vijftal maanden, proefhoudend voordeden, maar doet tevens enkele ongunstige uitkomsten kennen.— De Commissie beslist niet, of hunne werking standvastig zal wezen. — Maar hunne onderlinge verwantschap en de gelijkvormigheid der uitkomsten van alle drie schijnen haar te pleiten voor de noodzakelijkheid en vermoedelijk ook voor de doeltreffendheid van voortgezet onderzoek, dat welligt, op grond van de reeds verkregen ondervinding, eenigzins gewijzigd zoude moeten worden.

In afwachting van hetgeen een dergelijk onderzoek (waartoe de Afdeeling zich bereid heeft verklaard en onlangs gemagtigd werd) moge opleveren, meent zij echter alsnu reeds te mogen opmerken, dat het heden bewezen voortdurend bestaan van den Paalworm op onze kusten, als een dreigende vijand, welke slechts op toetreding van bepaalde omstandigheden wacht, om onze zeewering aan te vallen en te verwoesten, gebiedend vordert, dat wij niet alleen naar middelen uitzien, om het paalwerk voor vernieling te vrijwaren,

maar ook om ons sluiswerk zoo veel mogelijk van zelfstandigheden te bouwen, voor den Paalworm niet toegankelijk. — Wij brengen daartoe het aanbrengen van steenen vloeren en slagdorpels enz. Welligt kan ook bekleeding met koper, maar geenszins met zink in aanmerking komen, namelijk voor reeds bestaande sluizen, alwaar het vervangen der houten vloeren en slagdorpels door steenen zwarigheid zoude ontmoeten. — Omtrent een en ander wijzen wij op het voorbeeld van den Steenbergschen Vliet en naar de *Handleiding tot de kennis der Waterbouwkunde* van den Hoofd-Ingenieur Storm Buysing, uitgegeven door de Kon. Milit. Akademie. 1845—1857. Voor de sluisdeuren achten wij het beste middel de aanwending van een dubbel stel, waarvan een stel jaarlijks en wel na den voortplantingstijd van den Paalworm, dus in de maand September, worde uitgenomen, opgebrand en daarna dadelijk en meer dan eens gekoolteerd of gecreosoteerd, gelijk men in Friesland sedert lang en nu ook in Noord-Holland en Groningen doet. Havenhoofden, steigeren andere werken, welke moeijelijk anders dan van paalhout te maken zijn, zullen het best op de tot hiertoe gebruikelijke wijze met bespijkering tegen den Paalworm kunnen worden voorzien, en wel over zoodanig gedeelte hunner lengte, dat de bespijkering even beneden den bodem aanvangt en doorgaat ten minste tot aan de halve hoogte tusschen vloed en eb. De bespijkering moet met zorg geschieden, zoodat de spijkerkoppen elkander raken en geene onbedekte plaatsen overblijven.

Voor de perkoenpalen zoude het middel der bewerking met creosoot of met parafine-olie overig blijven. Eene algemeene invoering daarvan en bepaalde voorschriften daartoe zouden echter verdienen uitgesteld te worden, tot dat van de deugd- en duurzaamheid des middels door voortgezette proefnemingen gebleken zij, waarbij niet onopgemerkt mag blijven, dat bij hare proeven aan de Commissie is gebleken, dat het rondhout minder dan het gekloofde of bezaagde hout is aangedaan. Voor perkoenpalen, die gewoonlijk zoowel van rond- als gekloofd hout werden genomen, zouden wij dus het eerste aanbevelen.

Na hetgeen de ondervinding reeds vroeger heeft geleerd,

en nu op eene zoo in het oog loopende wijze blijkt, mogen wij verwachten, dat de onverklaarbare ingenomenheid voor paalwerk tot zeewering, welke in Friesland zoo lang stand hield, eindelijk zal wijken, en dat men aldaar, even als overal elders, het voordeel zal erkennen van steenglooijing boven de steile paalwerken *). Het tafereel dienaangaande, gelijk de dagbladen leerden, onlangs bij de Provinciale Staten opgehangen, is van dien aard, dat men de algemeene verwerping van dit gebrekkig verdedigingsmiddel mag te gemoet zien. Uit het adres toch der contributie van de zeven grietenijen en de stad Sloten, blijkt dat van de 28000 strekkende el paalwerk meer dan de helft is vernield, weggeslagen of aangetast. Zelfs was er van een gedeelte van 50 el lengte, dat in 1858 nieuw is gezet, in November 1859 niets meer aanwezig. — Men berekent hierdoor, dat deze contributie heden in denzelfden rampzaligen toestand is als in den jare 1733. Wij weten echter, welken tegenstand in het begin dezer eeuw het voorstel van steenglooijing heeft ontmoet †). Wij herinneren ons de bepaalde weigering der voorstellen van de regering dienaangaande, na den vloed van 4 en 5 Februarij 1825, maar wij verheugen ons tevens in de wetenschap, dat enkele Besturen den goeden weg zijn ingeslagen, door de aanwending der steenglooijing.

Van een paar middelen, in lateren tijd voorgedragen tot beveiliging van hout, het eene door LEHMANN om de gewone Mossel (*Mytilus edulus*) op het hout te pooten, het

---

*) In den jare 1735 reeds werd de raad gegeven, om kaai- en klipsteenen aan den dijk te doen brengen en deze glooisgewijze van den dijk af, zeewaarts in te leggen. Zie P. STRAAT en P. VAN DER DUSSE, *Ontwerp tot een minst kostbare, zekerste en schielijkste herstelling van den zorgelijksten toestand der West-Friesche zeedijken, zonder dat het voortknagend Zeegewormte daaraan eenige hindernisse kan veroorzaken.* Amsterdam 1735.

Die zich van den omvang der werkzaamheden bij den dijkbouw in Friesland, vooral na het dreigend gevaar door den Paalworm in 1731, wil overtuigen, leze: WILLEM LORÉ. *Zijn leven geschetst door Mr.* J. DE CRANE, *zijne voornaamste dijk- en waterwerken beschreven door* W. EEKHOFF. Franeker bij G. IJPMA, 1835. —

†) A. IJPEY, *Verhandeling over de zeedijken,* 1777. *Verzameling van stukken over het aanleggen van steenglooijingen aan den dijk der vijf deelen.* Leeuwarden 1815. D. J. STORM BUYSING, *Handleiding tot de kennis der Waterbouwkunde.* Breda 1854. D. I.

andere door QUATREFRAGES om de spermatozoiden des l worms door vergift te dooden, geschiedt slechts in het bijgaan en ten slotte melding. Wij houden beide voor practisch.

En zoo heeft dus de Afdeeling hare taak voor het oc blik volbragt. — Zij hoopt hiermede noch eenen onbel rijken, noch eenen onnutten arbeid verrigt te hebben, en haalt hare dankzegging aan al diegenen, welke haar to volvoeren daarvan in staat stelden.

De Natuurkundige Afdeeling der Koni Akademie van Wetenschappen.
In haren naam

W. VROLIK.
P. HARTING.
D. J. STORM BUYSIN
J. W. L. VAN OORDT
E. H. VON BAUMHA

Amsterdam, den 25sten Februarij 1860.

BIJLAGEN.

OVER HET

MECHANISME VAN DEN TOESTEL,

WAARMEDE

TEREDO NAVALIS ZIJNE GANGEN MAAKT.

DOOR

P. HARTING.

Er zijn weinig onderwerpen uit de leer van de levenswe der dieren, welke aanleiding hebben gegeven tot zulke eenloopende gevoelens, als het zoogenaamde boren van eekdieren in harde zelfstandigheden, in hout, in steen. Ofschoon men thans tot de overtuiging gekomen is, dat ommige, gelijk de Lithodomen, Clavagellen, Modiolen, Gaschaenen, Saxicaven, hunne boorgaten, die steeds in kalksteenten worden aangetroffen, op scheikundige wijze, door oplossende werking van een afgescheiden zuur, andere arentegen, met name de Pholaden en Teredo's, deze op echanische wijze vervaardigen, zoo is het toch niet te ontnnen, dat er in de verklaring der wijze, waarop bepaallijk de laatstgenoemde daarbij te werk gaan, nog eenige zwaren bestaan.

Zonder hier in eene optelling te treden van alle de enaangaande geopperde meeningen, zij het voldoende te rinneren die van drie natuuronderzoekers, van welke er

althans twee den Teredo tot een voorwerp van langdurige en naauwgezette nasporing hebben gemaakt.

ALBANY HANCOCK *), hoewel eene werktuiglijke boring aannemende, meent, dat niet de schelp maar de vleezige voet, zoowel bij de Pholaden als bij de Teredo's, het eigenlijke boorwerktuig is. In de opperhuid daarvan zouden zich kiezel-ligchaampjes bevinden, door welker ruwheid de afslijping zoude worden teweeg gebragt.

De tweede, DESHAYES, die zeer uitvoerig over Teredo †) gehandeld heeft in het werk: *Exploration Scientifique de l'Algérie,* ontkende daarentegen, dat dit Weekdier een' voet bezit, maar, volgens hem, wordt de plaats daarvan ingenomen door een orgaan, dat door middel van eenen spierring zich als een zuignap op het hout bevestigen kan, terwijl het middengedeelte eene stof zoude afscheiden, die verweekend op het hout werkt en dit brijachtig maakt. Hij bleef echter, even als verscheidene anderen vóór hem, die een dergelijk gevoelen aankleefden, in gebreke het werkelijk bestaan van zulk eene eigendommelijke afscheiding aan te wijzen.

De derde eindelijk, QUATREFAGES §), verwerpt wel is waar deze meening, maar stelt er eene andere voor in plaats, die weinig minder vreemd is. Hij is namelijk van oordeel, dat de boring wel op mechanische wijze plaats grijpt, doch is, even als DESHAYES, van gevoelen, dat de schelp daaraan volstrekt geen deel heeft. Als het eigenlijk boorwerktuig beschouwt QUATREFAGES een deel, waaraan hij den naam van *capuchon céphalique* heeft gegeven, en hetwelk eene voortzetting van den mantel des diers is, zich als eene plooi over de schelp uitbreidende. Dit orgaan is, volgens zijne waarnemingen aan levende individu's, erectiel, d. i. het kan op-

*) *Ann. a. Magaz. of Nat. Hist.*, 1848.

†) DESHAYES noemt de door hem onderzochte soort, welke op de kusten van Algerie leeft, ook *Teredo navalis*. Ik moet hier echter doen opmerken, dat deze van de op onze kusten voorkomende *Teredo* eenigzins verschilt, zoowel in den vorm der schelpen als in dien der paletten. Daarentegen is de door FORBES en HANLEY, *Hist. of British Mollusca*, onder dien naam beschreven en afgebeelde soort met de onze volkomen identisch. Dat deze dezelfde is, als die, welke reeds voor meer dan honderd vijf en twintig jaren het paalwerk onzer dijken verwoestte, blijkt uit de vergelijking met de door SELLIUS, BELKMEER en anderen in dien tijd gegeven afbeeldingen.

§) *Annal. des sciences naturelles. Zoöl.* 3me Ser. XI. p. 19.

zwellen door toevloeijing van bloed, wordt hierdoor harder en vaster en, daar in de opperhuid kleine kalkligchaampjes bevat zijn, waardoor zijne oppervlakte ruw is, zoo zoude het, even als de voet in de hypothese van HANCOCK, in staat zijn eene afslijping van het reeds door het water verweekte hout teweeg te brengen.

Nu zijn er wel is waar reeds sedert lang anderen geweest, die de schelp als het eigenlijke boorwerktuig hebben beschouwd, waaronder vooral verdienen genoemd te worden OSLER *), DEFRANCE †) en CAILLAUD §), en de laatste heeft zelfs getoond, dat men, door middel van zulk een met schellak op een houten steeltje bevestigde schelp, in den tijd van vier en een half uur, al ronddraaijende tusschen duim en wijsvinger, een gat kan boren van 30 millim. diepte, — maar zonderling blijft het toch, dat juist de beide natuuronderzoekers, die het naauwkeurigst het anatomisch maaksel van den Teredo onderzocht hebben, zich het stelligst hebben verklaard tegen de meening dergenen, die in de schelp het eigenlijke boorwerktuig zagen.

De gronden voor deze ontkenning zijn tweederlei: vooreerst dat de fijne ribjes aan de oppervlakte der schelp geene sporen van afslijting vertoonen, en, ten tweede, dat het dier geene spieren bezit, waardoor eene draaijende beweging der schelp zoude kunnen worden teweeg gebragt.

DESHAYES **) zegt omtrent dit laatste punt: »Les mouvements généraux de l'animal doivent être excessivement restreints, et nous soupçonnons qu'il sont impossibles, puisqu'il est dépourvu de pied; son manteau n'a point de muscles, et la plus grande partie des siphons a seulement des fibres annulaires et point de fibres longitudinates. D'ailleurs, comment concevoir de faciles mouvements chez un animal très souvent contourné et irrégulièrement

*) *Philos. Transact.* 1826. p. 342.

†) *Diction. d'histoire naturelle,* art. *Taret.*

§) *Mémoire sur les Mollusques perforants. Natuurk. Verhand. van de Holl. Maatschappij.* Tweede Verz. Dl. XI, eerste stuk.

**) *Exploration de l'Algérie.* p. 54.

reployé sur lui-même *)? Dans de telles conditions, on ne concevrait pas davantage les mouvements de rotation que l'on a attribués au Taret, pour expliquer la perforation du bois à l'aide de sa coquille et par un moyen tout à fait mécanique; pour rendre admissible cette opinion, il faudrait trouver dans l'animal un point d'appui au moyen duquel le frottement de la coquille aurait une action suffisante pour user le bois; ce point d'appui n'existe nulle part, et il faut donc chercher une autre explication à la propriété dont jouit le Taret de perforer le bois."

Eenige jaren later verklaarde DESHAYES †) zich in gelijken zin, zeggende: »Dans les animaux perforateurs la force n'existe pas, le mouvement rotatoire est impossible. Il en est ainsi du Taret, dont l'absence de muscles le met dans l'impossibilité d'exercer avec sa coquille des mouvements de rotation."

Ook QUATREFAGES §) drukt zich ten dien aanzien t minder stellig uit: »Rien dans leur myologie n'indique qu puissent exécuter des mouvements de torsion sur leur axe, et je n'ai rien observé de semblable."

Echter ontbreekt het niet geheel aan waarnemers, die verzekeren eene draaijende beweging om de as bij deze dieren gezien te hebben. Reeds voor verscheidene jaren verklaar LAURENT **) zulks te hebben waargenomen bij Teredo, en wat de Pholaden aangaat, zoo zag onze landgenoot LEENDERT BOMME ††) reeds in 1773 dezen zich in het boorgat

---

*) Wat DESHAYES daarmede bedoelt is mij onduidelijk. De Teredo l slechts dan eene omgebogene of gedraaide houding, wanneer de gang, waarin hij zich ophoudt, zulk eene gedaante heeft. Uit deze woorden, alsmede uit de bijgevoegde afbeelding, schijnt echter te blijken, dat DESHAYES meent dat l dier zich binnen in zijnen gang zoude kunnen ombuigen. Dit heeft nimm plaats, om de eenvoudige reden, dat de doorsnede van het ligchaam m slechts weinig geringer is dan die van den gang. Meent hij echter, dat i winden der gangen in allerlei rigtingen tegen de boring pleit, dan kan ik in dat opzigt niet anders dan toestemmen, gelijk verder blijken zal.

†) *Journal de Chonchyologie*, 1850, I. p. 22, aangehaald door CAILLAUD l. c.

§) l. c. p. 25.

**) *Comptes rendus de l'Acad. d. Scienc.* 1845. *Journal de Conchyologie*, I. p. 2 et 329.

††) *Verhandel. van het Zeeuwsch Genootschap*, Dl. VI. p. 364.

in steen rondwentelen, terwijl CAILLAUD *), de proef van BOMME herhalende, deze waarneming bevestigd vond.

Hiermede is evenwel nog geenszins beslist, dat de ronddraaijende beweging, hetzij dan dat deze in eene volkomen rondwenteling of slechts in eene heen en weder gaande beweging om de ligchaamsas bestaat, krachtig genoeg is om het hout of, gelijk de Pholaden doen, zelfs steen uit te boren. Integendeel men moet erkennen, dat dit hoogst onwaarschijnlijk is, indien men let op de langzaamheid dezer beweging, vergeleken met de betrekkelijk snelle vorderingen, die het dier bij het vervaardigen van zijn gang of holte maakt. CAILLAUD toch deelt ons mede, dat de door hem waargenomen Pholaden voor eene enkele rondwenteling een vol uur behoefden! En wat de Teredo's betreft, zoo behoeft men hun sterk verlengd, wormvormig ligchaam slechts te beschouwen, om spoedig tot de overtuiging te komen, dat indien bij deze dieren ook al eene beweging om de as kan plaats grijpen, die beweging dan toch veel te zwak moet zijn, om aan de schelp genoegzame kracht tot afslijping van het hout mede te deelen.

Doch indien dan de Pholaden en Teredines hunne gaten niet door eene ware borende beweging tot stand brengen, hoe verklaart men dan de waargenomen ronddraaijing, en op welke wijze ontstaan de holten, waarin deze dieren zich ophouden?

In vele gevallen kan men uit het maaksel der organen tot hunne werking besluiten, zelfs dan wanneer die werking geheel aan het oog onttrokken blijft. Het spreekt echter van zelf, dat men, om tot zulk een besluit geregtigd te zijn, dit maaksel in alle zijne bijzonderheden met voldoende naauwkeurigheid moet onderzocht hebben. Men volgt dan verders den weg der inductie, dat is men klimt op van het bekende tot het onbekende. Bovendien, zal de gegeven verklaring aanspraak maken op denzelfden graad van zekerheid als die, welke de onmiddellijke waarneming geeft, dan moe-

*) l. c. p. 50.

ten alle mogelijke andere verklaringen zorgvuldig ten toets gebragt en hare onhoudbaarheid bewezen worden.

Zien wij thans in hoeverre zulks in het hier bedoelde geval bereikbaar is.

Dat de Teredo zijne gangen op eene werktuigelijke wijze vervaardigt, is wel aan geen twijfel onderhevig. Inderdaad verdient het gevoelen van DESHAYES op het tegenwoordig standpunt onzer kennis geene ernstige wederlegging meer. Er is geene door het dierlijk ligchaam afgescheiden stof denkbaar, die de harde, aan het meerendeel der sterkste chemische agentiën in hooge mate weêrstand biedende, verdikte wanden der houtcellen zoude kunnen oplossen of zelfs in eene zoo fijne brij veranderen, dat daardoor het vervoer naar buiten, door het ligchaam van het dier heen, zo verklaard worden. Hoogstens wordt het hout door het in de gangen steeds bevatte zeewater, dat door den branchiaal-sipho naar binnen en door den cloacaal-sipho weder naar buiten stroomt, eenigzins verweekt en daardoor in eenen toestand gebragt om gemakkelijker voor werktuigelijke kracht te bezwijken.

Waar nu zulk eene werktuigelijke kracht zich openbaren zal, daar moet een hiertoe geschikt mechanisme aanwezig zijn, en dit mechanisme moet noodzakelijk bestaan uit twee hoofddeelen:

1°. een werktuig, dat is een of ander hard en scherp ligchaam, hetwelk in staat is door zijne beweging niet alleen den onderlingen zamenhang der houtcellen te verbreken, maar ook deze zelve elk voor zich in zoo kleine deeltjes te verbrijzelen, dat deze gemakkelijk door het naauwe kanaal van de mantelholte, dat zich in den cloacaal-sipho voortzet, naar buiten kunnen worden gevoerd;

2°. een spiertoestel, welke dit werktuig in beweging brengt en wel met genoegzame kracht, om rekenschap te geven van de hoogst fijne verdeeling van het hout niet alleen, maar ook van de betrekkelijke snelheid, waarmede het dier in staat is diepe gangen in hard hout te graven.

Zien wij dan in de eerste plaats welk het werktuig is, waarvan de Teredo zich bedient.

HANCOCK, zoo als wij reeds boven zeiden, zag daarvoor

den voet aan, terwijl QUATREFAGES het meende te vinden in het door hem *capuchon céphalique* genoemde deel. Dit komt ook bij onzen Teredo voor als eene plaatselijke verdikking, aan de achterzijde van het dier beginnende, boven de schelp, en zich een eind weegs daarover heen voortzettende (Pl. II. fig. IV, *a* en fig. VI, *a*), doch dit deel neemt hier eene veel beperkter ruimte in, dan bij de soort (*Teredo fatalis* QUATREF.), welke het voorwerp des onderzoeks van QUATREFAGES heeft uitgemaakt, alwaar deze verdikking zich tot over de voorzijde der schelp uitbreidt. Dit mag dan ook wel eene der redenen zijn, waardoor deze natuuronderzoeker zich heeft laten verleiden, om daarin een werktuig te erkennen, geschikt om het hout te raspen. Hoe dit zij, zeker is het, dat het overeenkomstige deel bij onzen Teredo daartoe volstrekt niet dienen kan, daar het, uit hoofde van de plaats, die het inneemt, nimmer den bodem der holte kan bereiken.

Bovendien, — en dit is reeds op zich zelf voldoende om het pleit te beslissen, — noch in den voet, noch in den zoogenaamden *capuchon céphalique* heb ik eenig spoor van kiezel- of kalkconcrementen kunnen vinden. Het weefsel van beide bestaat alleen uit weeke deelen, en ook hunne oppervlakte is geenszins ruw maar integendeel zacht en biedt geenerlei weêrstand aan.

Derhalve blijft er geen ander deel over, dat als boorwerktuig kan in aanmerking komen, dan de schelp. Trouwens reeds een oppervlakkige blik doet aanstonds de geschiktheid van deze tot het beoogde doel bevroeden, en wij zullen straks zien, dat de bezwaren, die sommigen genoopt hebben naar eenen anderen toestel om te zien, alleen te wijten zijn aan eene verkeerde voorstelling aangaande de wijze waarop het dier zich van zijne schelp tot het graven der gangen bedient.

Eene eenigzins uitvoerige beschouwing dezer schelp is echter noodig, eensdeels om de overtuiging aangaande hare beteekenis als werktuig, geschikt tot het graven der gangen, ten volle te vestigen, anderdeels om te doen inzien, hoe haar eigenaardig maaksel op eene inderdaad bewonderenswaardige wijze aan die bestemming beantwoordt.

De schelp bestaat uit twee gelijke kleppen, die, zoo als bij alle andere soorten van de geslachten *Teredo* en *Pholas*, onderling niet door een scharnier verbonden zijn. Deze kleppen worden op hare plaats gehouden door dat zij achterwaarts* omvat worden door eene boogvormige plooi van den mantel (Pl. II. fig. IV, *b*), en door dat bovendien het ruggedeelte van dezen een verlengsel (Pl. II. fig. IV, *a* en VI, *a*) heeft, dat zich over de rugzijde der kleppen een eind weegs voortzet, en zich ter weêrszijde als twee lobben daarover uitbreidt, die echter niet met de schelp in zamenhang zijn (Pl. II. fig. IV. *c*. en VI, *b*.), terwijl het middengedeelte, tusschen de beide kleppen door, zich binnenwaarts voortzet en daar met de beide inwendig tegen de schelpkleppen aan gelegen mantellobben verbonden is. (Zie de schematische figuur II, op Pl. IV, waarin het punt, waar het mantelverlengsel zich binnenwaarts begeeft, bij *b* is aangewezen.) Door deze verbindingswijze worden de kleppen derhalve bijeen gehouden, zonder dat die verbinding, gelijk bij andere, niet borende tweekleppige schelpdieren, uithoofde van het daar voorhanden scharnier, zoo vast is, dat er geen de minste speelruimte voor de verplaatsing der kleppen tegenover elkander meer zoude overblijven. Bovendien worden de kleppen in verband gehouden door de beide sluitspieren, die wij straks nader vermelden zullen.

Aan de schelp bevinden zich, ook dan wanneer de kleppen het meest tot elkander genaderd zijn, drie ruime openingen. De eerste, aan de rugzijde (Pl. III. fig. VIII, *a*), wordt, in den ongeschonden toestand, deels door het reeds genoemde mantelverlengsel overdekt, waarvan eene voortzetting daardoor binnentreedt, deels door de kleine sluitspier ingenomen; de tweede achterwaartsche (Pl. II. fig. VII, *a*) dient voor doorlating van de inwendige organen, die binnen de mantelholte bevat zijn; de derde, schuins voorwaarts ge-

*) Eens en vooral zij hier opgemerkt, dat onder vooreinde de buitenrand der schelp, onder achtereinde de opening der siphonen, onder rugzijde de kant waar het slot is gelegen, en onder buikzijde de daar tegenover liggende kant is verstaan.

plaatst (Pl. II. fig. V, *a a*, fig. VII), is de grootste en blijft altijd open ter doorlating van den voet (fig. V, *b*).

Elk der kleppen, die de schelp zamenstellen, bestaat uit drie deelen, namelijk uit:

1°. een achterste deel (Pl. II. fig. VIII, *f f*, fig. IX, *f*, fig. X, *f*), dat wij het halsgedeelte kunnen noemen; dit is het minst gewelfde en dunste gedeelte der schelp; het wordt aan zijn' achterrand opgenomen in de reeds genoemde plooi des mantels, die reeds daardoor vrij stevig met de schelp zamenhangt.

2°. Het middendeel (Pl. II. fig. VIII, *b b*, fig. IX, *b*, fig. X, *b*), dat het grootst, sterk gewelfd en, van ter zijde gezien (fig. IX), halve-maanvormig is; aan de iets spitsere, binnenwaarts omgebogen buikzijde eindigt het in eene kleine verdikking of knobbeltje (Pl. II. fig. VII, *b'*, fig. X, *b'*), dat, in den gesloten toestand der schelp, tegen dat van de andere klep aanligt.

3°. Het met het achterste derde gedeelte van het vorige verbonden voorste deel, dat min of meer lepelvormig is (Pl. II. fig. IX, *c*, fig. X, *c*, fig. VIII, *c c*, fig. VII, *c c*), en waarvan de rand, indien men de schelp van terzijde (fig. IX) ziet, eenen hoek van iets meer dan 90° met den vrijen rand van het middengedeelte maakt. De grenzen van beide gedeelten worden aangewezen door eene zigzag-lijn (Pl. II. fig. VIII, *e e*, fig. IX, *e*, Pl. III. fig. I, *e e*), die zich als eene soort van naad of sutuur vertoont. Rugwaarts en binnenwaarts buigt zich dit gedeelte der klep om en loopt daar uit in een rondachtig knobbeltje (Pl. II. fig. VII, *d*, fig. VIII, *d*, fig. X, *d*), dat in de onmiddellijke nabijheid komt van het gelijkvormige knobbeltje der andere klep. Door dit punt gaat de draaijingsas der beide kleppen, dat is bij de opening en sluiting der schelp blijven deze knobbeltjes op hunne betrekkelijke plaats, terwijl de andere gedeelten der kleppen eenen grooteren of kleineren cirkel daarom heen beschrijven.

Aan elk der genoemde knobbeltjes bevindt zich nog een kort, spits uitsteeksel, en daarop nagenoeg regthoekig ingeplant zijn de groote graatvormige uitsteeksels (Pl. II fig. VII, *e e*, fig. X, *e*), die zich binnenwaarts in de schelp tot op een derde

of de helft harer lengte, uitstrekken. Deze uitsteeksels, welke flaauw gebogen en eenigzins plat zijn, dringen tusschen de daar gelegen weeke deelen door, in dier voege, dat zij met hunne binnenvlakte op de *massa visceralis* en den daarmede zamenhangenden voet, en met hunne buitenvlakte tegen de binnenzijde van de dunne mantelplaat aan gelegen zijn, die zich als eene voortzetting van het buiten de schelp zich bevindende, veel grootere mantelgedeelte, tegen de binnenzijde der kleppen aanligt en zich tot aan haren buitensten rand uitbreidt (Pl. II. fig. V, *c*) *).

Wanneer men de schelp met de loupe beschouwt, dan ontwaart men reeds een aantal gebogen, dat is, zoo als gewoonlijk, met de randen der klep ongeveer evenwijdig loopende groeistrepen, welke, bij het onderzoek met het mikroskoop, blijken voor elk der drie klepgedeelten verschillend te zijn, hoewel zij in werkelijkheid een zamenhangend geheel vormen.

Op het achterste of halsgedeelte der klep (Pl. III. fig. I, *f*) vertoonen zij zich alleen als boogvormige lijnen, zonder daaraan waarneembare fijnere bijzonderheden.

Die aan de achterste, grootere helft van het middengedeelte (Pl. III. fig. I, *b*) zijn daaraan nagenoeg gelijk, dat is zij vertoonen zich mede als louter streepsgewijze verdikkingen. Tusschen elk paar der grovere, de eigenlijke groeistrepen, ziet men echter nog eene menigte fijnere, die in gelijke rigting loopen. Doch de voorste helft heeft een daarvan geheel verschillend en zeer merkwaardig maaksel. Hier (Pl. III. fig. I, *ee*) vormen de groeistrepen de grenzen van even zoo vele rijen scherpe wigvormige tandjes. Elk dezer tandjes heeft eene langwerpig vierkante gedaante; ter weêrszijde wordt het begrensd door twee na elkander hellende driehoekige vlakjes (Pl. III. fig. II. van boven, fig. III. op

*) QUATREFAGES (l. c. p. 22) zegt, dat deze uitsteeksels, *cuillerons* der Fransche schrijvers, in de *massa visceralis* binnendringen. Dit is minder juist. De *massa visceralis* is besloten in een eigen vlies; daarop ligt ter weêrszijde het uitsteeksel, bedekt door de beide lobben des mantels, namelijk door dat gedeelte, hetwelk de *matrix* der schelp is en aan deze in gedaante beantwoordt.

len kant gezien). Deze snede is geplaatst in de rigting der s van het dier.

De grootte dezer tandjes verschilt op onderscheidene plaaten; die welke in de nabijheid van het slot gelegen zijn, zijn ıet kleinst, die aan den buitenrand het grootst. En daar het neer in de nabijheid van het slot gelegen schelpgedeelte het ıudst gevormde is, dat in jeugdiger toestand alleen aanwezig vas, zoo volgt, dat de gemiddelde grootte der tandjes met de ;rootte der schelp, dat is met die van het dier toeneemt. Bij en schelpje van $7\frac{1}{2}$ millim. in de langste afmeting (het grootte dat ik gezien heb), waarop het geheele getal der rijen k 1 bedraagt, is hunne breedte nabij het slotgedeelte 52 *mmm* $\frac{1}{15}$ millim.), die van elk afzonderlijk tandje of vakje ıldaar 28 *mmm* ($\frac{1}{36}$ millim.), terwijl dezelfde afmetingen ıan den rand der klep 145 en 45 *mmm* ($\frac{1}{7}$ en $\frac{1}{22}$ millim.) bedragen. De hoogte der wigvormige tandjes boven de gemeenschappelijke onderlaag bedraagt op laatstgenoemd punt 32 *mmm* ($\frac{1}{31}$ millim.). Gemiddeld komen op elke rij omstreeks 100 tandjes, derhalve meer dan 4000 op elke klep en meer dan 8000 op beide te zamen.

Een dergelijk maar nog fijner maaksel vertoont het voorste lepelvormige gedeelte. De groeistrepen maken daarop enen hoek van iets meer dan 90° met die van het midengedeelte, waarvan zij de voortzetting zijn. Zij vertoonen ich als verhevene ribjes, welker buitenkant met digt aangesloten tandjes bezet is (Pl. III. fig. 1, *c* en fig. IV). Ook deze tandjes zijn wigvormig, en hunne sneden staan loodregt op de as van het dier, zoodat zij dus ook met de sneden der tandjes van het middengedeelte eenen regten hoek maken. Zij zijn echter veel kleiner dan deze. Hunne breedte bedraagt slechts 10 tot 15 *mmm* ($\frac{1}{100}$ tot $\frac{1}{66}$ millim.). Dienvolgens is hun aantal, in weerwil dat dit schelpgedeelte het kleinst is, nog grooter. Op dezelfde schelp van 7,5 millim. in doorsnede, bedraagt hun aantal in elk ribje gemiddeld 250, derhalve in 41 een aantal van 10,250 en aan beide kleppen 20,500.

Ook moeten wij hier nog opmerken, dat dit lepelvormig schelpgedeelte blijkbaar uit eene vastere zelfstandigheid dan

het overige bestaat. Het vertoont zich meer glanzig, porceleinachtig, en ook tusschen de ribben is de oppervlakte glad en effen.

Indien wij nu uit het maaksel tot de bestemming zullen besluiten, dan moet men erkennen, dat men bezwaarlijk een werktuig zoude kunnen uitdenken, beter geschikt dan zulk eene schelp, om gangen in hout te graven. Elk klepje toch vertoont zich als de vereeniging van een lepelboor of lepelvormigen beitel met een vijl, en, even als op een stalen vijl twee stellen van elkander regthoekig kruisende inkervingen zijn aangebragt, om het te vijlen voorwerp te gelijk in twee rigtingen te doorsnijden, evenzoo is hetzelfde oogmerk hier bereikt door de beide stellen van tandjes, die zich in hunne werking regthoekig kruisen, waarbij dan nog het voordeel komt, dat de tusschenruimten niet zoo ligt, als bij eene gewone vijl, door het vijlsel verstopt geraken.

Ook kan het niet verwonderen, dat het aan Caillaud gelukt is daarmede al draaijende in hout een gaatje te boren. Doch daaruit mag men toch nog in geenen deele besluiten, dat het dier zich van zijn werktuig op gelijke wijze bedient. Integendeel, Deshayes en Quatrefages hebben, mijns inziens, volkomen gelijk, wanneer zij beweren, dat de Teredo niet boren kan, althans niet in den zin, welken men gewoonlijk aan het woord » boren" hecht, waarbij men aan eene ronddraaijende beweging van een boorwerktuig denkt. Tot zulk eene ronddraaijende beweging, krachtig genoeg om den zamenhang der houtdeeltjes te verbreken, ontbreken de spieren ten eenenmale.

Doch er zijn ook nog andere redenen, die bewijzen, dat hier van geen eigenlijke boring sprake kan zijn.

Eene beschouwing van het maaksel der gangen zelve is voldoende om zulks te doen inzien.

Vooreerst loopen de gangen geenszins altijd regt door maar integendeel in allerlei bogten. Niet zelden buigt zich een gang onder eenen regten hoek om (Pl. 1 fig. II bij *g*), ja soms onder eenen min of meer scherpen hoek, zoodat het dier, na eerst b. v. benedenwaarts gewerkt te hebben, vervolgens in eene schuins bovenwaartsche of wel in eene zij-

delingsche rigting zijn werk voortzet. Het is duidelijk dat zulk een plotselijk afwijken van den vroegeren weg bezwaarlijk met eene enkel borende beweging te rijmen is.

Ten tweede is de gedaante, ook van die gedeelten der gangen, welke dezelfde rigting behouden, geenszins zuiver cylindrisch. Zij vertoonen zich integendeel dikwijls als zamengesteld uit opeengestapelde smallere en breedere ringen, welke in hun midden buikig zijn uitgezet (Pl. 1 fig. II). Daaraan beantwoordt natuurlijk ook geheel de gedaante van den kalkkoker, die den gang inwendig bekleedt, en waarvan men, na verwijdering van het hout, grootere of kleinere stukken kan blootleggen (Pl. 1 fig. II, *ff*). Zulk eene gedaante der gangen kan alweder niet verklaard worden door eene eenvoudige ronddraaijing der schelp, waardoor een cylindrische gang zoude ontstaan, met regtdoorloopende gangen.

Eindelijk ten derde is ook de vorm van den bodem van elken gang niet daarmede overeen te brengen. Die bodem is volkomen glad en komvormig, zonder dat men in het midden eenige verhevenheid bespeurt. Nu behoeft men de figuur van zulk een schelpje (Pl. II. fig. IX) slechts te beschouwen, om dadelijk in te zien, dat indien die bodem door eene ronddraaijende beweging der schelp was uitgehold, er dan in het midden zulk eene verhevenheid zoude moeten overblijven, daar het lepelvormige voorste deel excentrisch geplaatst is en dus bij de ronddraaijing eene ringvormige groeve zoude voortbrengen.

Wanneer het nu om deze verschillende redenen duidelijk is, dat de Teredo niet boort, zoo ontstaat de vraag: op welke wijze bedient hij zich dan van zijne schelp tot het vormen der gangen in het hout?

Eene beschouwing van het spierstelsel van het dier is alleen in staat daarvan rekenschap te geven. Zij doet dit echter op zoo volkomen wijze, dat men daarna alle genoemde bijzonderheden van het maaksel der gangen gemakkelijk verklaren kan.

Hoewel voor zijn geheele leven gebonden aan zijne zelf gebouwde woning, bezit toch de Teredo een zeer ontwikkeld spierstelsel. Men kan bovendien beweren, dat hij al zijne

spieren, — alleen met uitzondering van die waardoor de siphonen bewogen worden, — op meerder of minder regtstreeksche wijze tot het graven zijner gangen aanwendt.

Een eerste stel spieren is dat hetwelk in den mantel voorkomt. In zijne geheele lengte is dit orgaan voorzien van overlangs en overdwars loopende spiervezelen Daardoor is het dier in staat gesteld zijn ligchaam te verkorten en te verlengen en door gedeeltelijke werking van eenige bundels ook daaraan eene kleine wringing te geven.

Aan de basis der palletten komt een sterke spierring voor, waardoor hunne verbreede achtereinden buitenwaarts kunnen worden gebogen en tevens de toegang der beide siphonen en daardoor het uit- en instroomen van water in meerdere of mindere mate kan worden verhinderd.

De mantel zet zich, gelijk wij reeds zeiden, in de nabijheid der schelp voort in een verlengsel, dat zich ter weêrszijde over de rugvlakte der kleppen uitbreidt (Pl. II. fig. IV, *a* en fig. VI, *a*), en waarvan het middendeel eene betrekkelijk aanzienlijke verdikking vormt, die uit verschillende weefselelementen is zamengesteld.

Op de dunne epidermis, die de buitenvlakte bedekt, volgt een areolair weefsel (Pl. IV. fig. II, *a*, fig. III een gedeelte meer vergroot), zamengesteld uit bundels van vezelen, die echter op vele plaatsen (fig. IV) duidelijk blijken slechts plooijen in een glashelder vlies te zijn. De omtrekken dezer schijnbare vezelen zijn donkerder en scherper dan die van gewoon bindweefsel, doch dit wordt alleen veroorzaakt door de grootere dikte van het geplooide vlies. Dat zij geene elastische vezelen zijn, waarop zij bij den eersten oogopslag gelijken, wordt bewezen door de inwerking van azijnzuur, hetwelk hen doet verdwijnen.

In de mazen, door deze vezelbundels gevormd, zijn celachtige, min of meer op groote vetcellen gelijkende maar het licht slechts zeer zwak brekende, ronde of elliptische ligchamen gelegen, die eene doorsnede van 80 tot 104 *mmm* (ongeveer $\frac{1}{12}$ tot $\frac{1}{6}$ millim.) hebben. Het zijn holten, die door een eigen vlies begrensd en met een helder vocht gevuld zijn. Bij behandeling met azijnzuur zwelt de inhoud

en de wand sterk op, zoodat zij weldra niet meer te herkennen zijn. Blijkbaar zijn het geen ware cellen, maar alleen holten, wier omhulsel uit hetzelfde vlies bestaat, dat daarbuiten de schijnbare bindweefselbundels vormt. Welke de beteekenis dezer ligchamen is, is mij niet geheel duidelijk geworden. Zij herinneren min of meer aan dergelijke, mede door een vlies gesloten holten in de *glandula thymus* der zoogdieren. QUATREFAGES zegt dat het deel, hetwelk hij *capuchon céphalique* noemt, en dat in werkelijkheid homoloog is met het hier besprokene, gedurende het leven een erectiel orgaan is, waarin het bloed zich kan ophoopen, zoodat het daardoor opzwelt en stijf wordt. Mogelijk zijn dus deze holten als even zoo vele kleine *sinuli* te beschouwen, die het bloed tijdelijk toelaten, ofschoon ik er moet bijvoegen, dat ik daaraan geene openingen heb waargenomen *).

Uit dit areolaire weefsel verbreiden zich straalsgewijs bundels van niet zeer lange spiervezelcellen (zie de schematische figuur Pl. IV. fig. II), van 7 tot 8,6 *mmm* ($\frac{1}{143}$ tot $\frac{1}{119}$ millim.) in dwarse doorsnede, die aan beide uiteinden in zeer fijne draden uitloopen (Pl. IV. fig. V).

Om nu de physiologische beteekenis van dit orgaan te verklaren, moet men zich herinneren, dat de beide halsgedeelten der schelpkleppen ter weêrszijde daarin, namelijk in twee boogvormige plooijen des mantels, zijn opgenomen. Door zamentrekking der genoemde spiervezelbundels moeten derhalve deze beide kleppen een weinig van elkander wijken, iets dat zich nog gemakkelijker begrijpen laat, indien het zich bevestigt, dat, door opvulling met bloed, dit orgaan zich verstijven kan en zoo een beter steunpunt voor de werking der spieren aanbieden.

Tot op eene zekere hoogte laat zich derhalve dit deel vergelijken met den slotband bij andere tweekleppige schelpdieren, echter alleen in zoo verre als het dient om de schelp te openen. Doch de ware slotband, waar deze voorkomt,

*) Mijne waarnemingen zijn alleen verrigt aan op spiritus bewaarde voorwerpen. Later hoop ik gelegenheid te hebben deze op levende dieren te herhalen en dan op dit onderwerp terug te komen.

bestaat steeds uit elastisch weefsel, en zijne werki zuiver passif, terwijl daarentegen bij Teredo de opening der schelpen eene spierwerking en dus actif is. Boven komt hier geen scharnier voor, en het dier is dus ver delijk in staat, om, door gedeeltelijke zamentrekking spiervezelbundels, de rigting, waarin de kleppen bij de o ning vaneen wijken, naar willekeur te wijzigen, in dier voege namelijk dat dan eens de middengedeelten en dan we- ten de voorste gedeelten der kleppen zich verder van elk- ander verwijderen.

Overigens is de krachtsinspanning, die daartoe ver t wordt, uiterst gering, en de beweging der schelj ej zelve zeer beperkt. Hiermede in overeenstemming zijn korte spiervezelcellen, die bovendien veel doorschijnender en weeker zijn dan die, welke de sluitspieren zamenstellen.

Deze sluitspieren zijn twee in getal. De eerste en grootste reeds wel bekend. Zij is beschreven door allen, die de Te tot een voorwerp van hun onderzoek hebben gemaakt. Zij breidt zich (Pl. III, fig. V *m*) tusschen de beide kleppen als eene betrekkelijk zeer zware spiermassa uit, welke ongeveer twee derden van de lengte der schelp en een derde van hare breedte inneemt, en ter weêrszijde op eene verdikte lijst op de grens van het hals- en middengedeelte der klep, is in- geplant (zie de inhechtingsplaats in de schematische figuur II. Pl. IV. bij *m*).

De tweede of kleine sluitspier, welke, naar het schijnt, aan de meeste waarnemers ontsnapt is *), bevindt zich nabij de rugzijde der schelp, in de holte tusschen de beide voorste

---

*) Voor zoo ver ik weet, maakt alleen OSLER daarop eene uitzondering. Hij vermeldt (l. c. p. 359) twee sluitspieren, eenen *musculus adductor posterior* en eenen *m. adductor anterior*. De eerste beantwoordt aan de bovengenoemde groote sluitspier. Wat den *m. adductor anterior* aanbelangt, zoo is het niet duidelijk, noch uit de beschrijving, noch uit de daarbij gevoegde kleine en gebrekkige afbeelding, of OSLER daarmede de tweede, nabij de rugzijde der schelp ge- plaatste kleine sluitspier op het oog heeft gehad. Veeleer schijnt het, dat hij deze laatste voor een' slotband heeft aangezien, eene dwaling, welke in dien tijd (1826), toen het onderscheid tusschen veerkrachtig weefsel en spierweefsel door het mikroskoop nog niet kon herkend worden, zeer ligt kon begaan worden, te meer omdat werkelijk de plaats, door deze spier ingenomen, ongeveer beant- woordt aan die, waar de slotband bij andere tweekleppige schelpdieren voorkomt.

gedeelten der kleppen, zoodat men hare buitenwaarts met eene dunne epidermis bekleede, eenigzins uitpuilende oppervlakte waarneemt onmiddellijk voor het boven beschreven, zich op de rugzijde der schelp uitbreidende mantelverlengsel Pl. II. fig. VI bij *c*), waarvan zij schijnbaar een vervolg, maar in werkelijkheid geheel gescheiden is. De hoofdmassa dezer spier is ingeplant op de zich naar binnen ombuigende zijden van de voorste lepelvormige gedeelten der kleppen, (zie Pl. III. fig. V, *p* en Pl. IV. fig. II, *p*), beneden de lijn, welke door de tegen elkander steunende knopvormige uiteinden, dat is door het draaijingspunt der kleppen gaat. Van uit deze hoofdmassa begeven zich eenige dunne bundels naar de beide graatvormige uitsteeksels (Pl. III. fig. V, *e*), die vergelijkbaar zijn bij de armen van twee hefboomen, welker gemeenschappelijk rustpunt in het draaijingspunt der kleppen is gelegen. Het is duidelijk, dat daardoor de werking dezer spier zeer versterkt wordt.

De mikroskopische bestanddeelen dezer sluitspieren zijn in beide dezelfde, namelijk gemakkelijk isoleerbare bandvormige vezelen of vezelcellen (Pl. IV. fig. VI), wier dwarse doorsnede slechts 6 *mmm* op de breede en 1 *mmm* op de smalle zijde bedraagt, doch van betrekkelijk aanzienlijke lengte, vermoedelijk dezelfde als die der spieren zelve, daar men nergens vrije uiteinden ziet. Zij onderscheiden zich, behalve door deze grootere lengte, ook nog van de spiervezelcellen in den mantel, door de veel donkerder omtrekken, die dikkere wanden en eene daaraan beantwoordende grootere stevigheid aanduiden.

De werking dezer spieren bij hare zamentrekking is duidelijk. De groote sluitspier, gelegen in een vlak, dat zich iets boven het algemeene draaijingspunt der kleppen bevindt, doet de buikzijden der kleppen tot elkander naderen en daarmede te gelijkertijd alle andere rugwaarts aan dezelfde zijde van het draaijingspunt gelegen gedeelten der kleppen.

De kleine sluitspier, die geplaatst is vóór het draaijingspunt, heeft eene meer beperkte werking. Zij doet, bij hare zamentrekking, de beide voorste uiteinden der lepelvormige

klepgedeelten tot elkander naderen, waarbij dan teve de daarachter gelegen gedeelten der schelp eene klein waartsche beweging ondergaan, als wilden zij zich ı eene as, die door het draaijingspunt gaat, omwentele wel de door hen beschreven boog, wegens de korth spier, noodzakelijk zeer klein is.

Het blijkt derhalve, dat de rigting der beweging eene sluitspier nagenoeg eenen regten hoek maakt ı rigting der beweging van de andere, even als ook he dengedeelte en het voorste gedeelte der kleppen, welk door in de eerste plaats bewogen worden, elkander eenen regten hoek ontmoeten.

Eindelijk bezit de Teredo nog een spierachtig c zonder hetwelk hij zijne gangen niet zoude kunnen g Het is de zoogenaamde voet, welke door de voorste c der kleppen (Pl. II. fig. V, *b*, fig. IV *d*, de omtrek ı uitgestulpten voet door stippels aangeduid, Pl. I fig. I naar buiten kan treden, voor uit- en instulping vatba en aan zijne voorzijde in een schijfvormigen zuignap e waarmede het dier zich kan vasthechten.

---

*) Het mechanisme der uit- en instulping is mij niet regt duidelijk g ofschoon aan het feit zelf niet getwijfeld kan worden, daar het door ı de levende dieren gade sloegen, vermeld wordt. Volgens OSLER (l. c zouden er twee korte spiertjes gaan van den voet naar de zijdeling steeksels der schelpkleppen. Ik heb wel aan den voet twee zeer dun vormige strookjes gezien, die welligt aan deze *musculi laterales* van OSL woorden, doch het is mij niet gelukt aan de door mij onderzochte, o bewaarde voorwerpen den zamenhang dezer deelen met de spits der uit waar te nemen. QUATREFAGES meende, dat uit het door hem *capuchon* genoemde deel (het rugverlengsel des mantels) spierbundels gaan scheede van den kristalsteel en zich daarop vasthechten. Ik heb dit Teredo niet bevestigd gevonden. Echter heb ik reden te vermoeden, d uit- en instulping van den voet toch spieren werkzaam zijn, die met dez zamenhangen en daarin een steunpunt vinden. Nader onderzoek aa voorwerpen zal over dit punt licht kunnen werpen. Overigens is de k zelf niet geheel structuurloos, zoo als QUATREFAGES gezegd heeft, n kan integendeel daaraan duidelijk eene zamenstelling uit zeer dunne, omgevende lagen herkennen (z. Pl. IV. fig. I). De reden dat deze aan FAGES ontsnapt zijn is waarschijnlijk wel daarin te zoeken, dat voor zi zoek geheel versche, voor het mijne reeds eenigzins door spiritus verha werpen gediend hebben. Bij eenen Teredo, waarvan de grootste door schelp 6 millim. bedroeg, bevond ik, dat de kristalsteel eene lengte ha millim.; en aan zijn breedste uiteinde eene dwarse doorsnede van meter. De kleinheid van het binnen de schelp besloten ligchaamsgedeel merking genomen, is deze grootte aanzienlijk.

Uit het gezegde volgt reeds, dat de Teredo, wel verre van een dier te zijn, dat, gelijk DESHAYES beweerd heeft, weinig of geen spieren zoude bezitten, integendeel daarvan zeer ruim voorzien is. Overlangs en overdwars loopende spierbundels in den geheelen mantel, een ware sphincter aan de basis der siphonen, een spierachtig orgaan, dat een gedeelte der kleppen opneemt en bedekt, twee sluitspieren voor de binnenwaartsche beweging der kleppen, een voor uit- en instulping vatbare zuigvoet, — ziedaar inderdaad een overvloed van middelen tot beweging, grooter dan men bij een dier, hetwelk zijn geheele leven opgesloten in een naauw kanaal doorbrengt, dat het nimmer verlaten kan, oude meenen te mogen verwachten. Ook hebben alle deze bewegingsmiddelen slechts één hoofddoel, namelijk den Teredo in staat te stellen zijnen gang te graven.

Echter werken niet alle de genoemde spieren even regtstreeks tot dit doel mede. Wanneer het water door den branchiaal-sipho ingedrongen is, dan kan het dier door zamentrekking der overdwars loopende mantelspieren het water dwingen om, na door het geheele ligchaam tot op den bodem van den gang heen getogen te zijn, weder met kracht door den cloacaal-sipho uit te stroomen. Van dit middel bedient de Teredo zich ongetwijfeld, wanneer het hem te doen is de fijne stoutdeeltjes te verwijderen, die door zijne schelpkleppen zijn afgeraspt. Door vervolgens de overlangs loopende spiervezelen in werking te brengen, kan hij zijn voorste deel iets terugtrekken, zich daarbij steunende met zijne beide palletten tegen den binnenwand des kalkkokers, op twee tot drie millimeters afstand van de uitwendige opening, waardoor de siphonen treden. Vermoedelijk neemt de Teredo deze houding aan gedurende de van tijd tot tijd terugkeerende perioden van rust, welke hij, zoo als wij dadelijk nader vernemen zullen, besteedt tot herstelling van zijn werktuig.

Daarentegen bezit de Teredo in de kringspier aan de basis der paletten een middel, om des verkiezende de uitvloeiing van het water te verhinderen of te belemmeren, zoodat zijn ligchaam, hierdoor meer uitgezet, de geheele holte van den gang vult, en zijn voorste deel met de schelpkleppen

den bodem daarvan bereikt. In deze stelling kan hij zijn mijnarbeid voortzetten. Zijn eerste werk bestaat dan in uitstrekken van den voet; deze zuigt zich vast aan een zijdelingsch gedeelte der holte. Tevens worden de kleppen een weinig geopend, en, terwijl daarop de voet de schelp naar zich toe trekt en hare buitenvlakte hierdoor tegen het hout wordt aangedrukt, sluiten zich de kleppen weder, en de tandjes waarmede zij bezet zijn, snijden door het hout.

Hierbij verdienen nog een paar omstandigheden opgemerkt te worden. Vooreerst de zeer beperkte beweeglijkheid der kleppen, zoodat hare vooreinden zich slechts tot op een' zeer geringen afstand van elkander kunnen verwijderen. Bij de naauwe ruimte, waarin de Teredo arbeidt, is dit echter niet dan voordeelig, want door snel elkander opvolgende openingen en sluitingen wordt het doel om het hout tot een uiterst fijn poeder te brengen veel beter bereikt, dan indien elke slag van het werktuig eene grootere uitgebreidheid had.

In de tweede plaats moeten wij hier herinneren, dat bewegingsrigtingen der beide sluitspieren onderling een regten hoek maken, even als ook de rigtingen, waarin de sneden der tandjes op de beide klepgedeelten geplaatst zijn. Uit de boven gegeven beschrijving nu is het duidelijk, dat, indien alleen de groote sluitspier zich zamentrekt, de tandjes van het voorste, lepelvormige deel der klep door het hout snijden; trekt daarentegen de kleine sluitspier zich zamen, dan ondergaat het middengedeelte eene omwentelende beweging en de daar aanwezige tandjes komen in werking. Hetzij dan dat beide spieren te gelijk of beurtelings zamentrekken, worden de houtcellen door elkander opvolgende sneden kruiselings getroffen, waardoor zij in uiterst kleine vierhoekige lapjes zouden verdeeld worden, indien er geene verscheuring plaats greep. Blijkbaar is het zwaarste werk aan het lepelvormige deel opgedragen, daar dit het eerst met het nog onaangetaste hout in aanraking komt. Hieraan beantwoordt dan ook de vastere structuur van dit deel, de veel fijnere tandjes en de aanzienlijke grootte der spier, waardoor het bewogen wordt, waarvan de kracht bovendien nog aanmerkelijk versterkt wordt door hare in-

planting op de twee middengedeelten der kleppen, die elk voor zich als een lange hefboomsarm te beschouwen zijn, waarvan het uiteinde eenen minstens viermaal langeren weg beschrijft dan het gedeelte der klep, waardoor de eigenlijke kracht wordt uitgeoefend.

Slechts gedurende eenen korten tijd kan de voet op dezelfde plaats bevestigd blijven. De zuiver komvormige gedaante der bodemholte is voldoende ten bewijze, dat de schelpkleppen telkens met een ander gedeelte daarvan in aanraking komen. De voet verplaatst zich derhalve telkens een weinig, zoodat de schelp en daarmede ook het daarbuiten gelegen ligchaamsgedeelte tot aan de palletten toe eene ronddraaijing ondergaat. Wordt de hierdoor voroorzaakte wringing te sterk, dan laat de voet geheel los en het ligchaam keert weder tot zijnen vroegeren stand terug. In stede derhalve dat de door sommigen waargenomen draaijende en heen en wedergaande bewegingen de oorzaak van de uitgeoefende kracht zouden zijn, zijn deze veeleer als het gevolg daarvan te beschouwen; zij zijn slechts eene plaatsverandering, niets meer.

De Teredo boort derhalve niet, maar graaft zijne gangen, eenigermate op de wijze waarop een insekt, b. v. een kever, zich tot dergelijke doeleinden van zijne hoornkaken bedient. Zijne schelpkleppen zijn even beweeglijk als deze. Echter is er een wezenlijk verschil: zulk een insekt knaagt, de Teredo raspt het hout. Voor het insekt is het trouwens tamelijk onverschillig hoe groot de stukjes zijn, die het met zijne kaken afbijt, voor den Teredo is dit eene levensvraag; indien het hout niet door hem tot het allerfijnste stof kon worden gebragt, dan zoude hij niet in staat wezen zijn raspsel uit te lozen. Daartoe dienen hem de duizende scherpe tandjes, waarmede zijne kleppen bezet zijn, die echter spoedig zouden afslijten, indien dit raspen door eene borende, dat is door eene ronddraaijende beweging geschiedde, doch die bij eene doorsnijding van het voohtige en daardoor reeds verweekte hout natuurlijk veel minder te lijden hebben. Hunne instandhouding wordt bovendien nog bevorderd door hunne gedaante. Boven zagen wij, dat deze wigvormig is, doch

de grensvlakten der wigjes staan niet loodregt, maar schuins, waardoor derhalve het gevaar van aan den rand, die het eerst het hout treft, af te brokkelen veel verminderd wordt.

Ook moet men niet vergeten, dat elke rij tandjes slechts gedurende eenigen tijd dienst doet. De Teredo, voortgroeijende en grooter wordende, vergroot ook zijn werktuig en vernieuwt het daarbij te gelijker tijd. Dit is niet het minst opmerkelijke in dit geheele, reeds zoo merkwaardige mechanisme. Een blik op de gedaante der schelpen leert, dat eenige rijen tandjes, die in jeugdiger leeftijd dienst hebben gedaan, dit op lateren leeftijd niet meer doen, maar dat het werk voornamelijk aan de laatstgenoemde buitenste rijen is opgedragen. Van tijd tot tijd rust derhalve de Teredo van zijnen arbeid, om zijn werktuig tijd te geven door nieuwe afscheiding van kalk *) langs den rand van de mantellobben, die de binnenzijde der kleppen bedekken, in omvang en tevens in vermogen toe te nemen. Gelijktijdig vermoedelijk heeft dan ook de kalkafscheiding plaats, waardoor een nieuwe ring aan den reeds bestaanden kalkkoker wordt toegevoegd. Deze kalkkoker is geenszins ontstaan door enkele incrustatie. Bij behandeling met zoutzuur blijft daarvan een zamenhangend vlies terug, waarin nog duidelijk cellen en vezelen te herkennen zijn, en zelfs is de daarin bevatte hoeveelheid organische stof aanmerkelijk grooter dan die, welke in de schelpkleppen aanwezig is. In werkelijkheid is derhalve ook die kalkkoker als een schelpgedeelte te beschouwen, waarvan de grenzen der ringen de groeistrepen zijn. Deze koker, de beide palletten aan het eene en de beide kleppen aan het andere einde beantwoorden te zamen genomen aan de schelp van andere Lamellibranchiaten. Het hoofdverschil is, dat het grootste gedeelte des mantels bij Teredo buisvormig en langs zijne geheele oppervlakte kalkafscheidend is, en dat de zamenstelling uit twee kleppen zich slechts aan de beide pooleinden openbaart. Maar bovendien bestaat er nog een verschil, dat ten deele een gevolg van het maaksel, ten deele van de levenswijze

*) Ik gebruik dit woord kortheidshalve. Elk weet dat het eigenlijk de verkalkte epidermis des mantels is, die de schelp vormt.

van het dier is. De beide kleppen zijn namelijk afgescheiden van den kalkkoker. Sporen wij den grond daarvan na, dan zien wij dat deze gelegen is in de bovengenoemde duplicatuur of plooi des mantels, waarin het halsgedeelte van elke klep gevat is. Bij den groei des diers neemt ook de omvang van deze toe, maar ook zelfs, wanneer door het onmiddellijk daarboven gelegen mantelgedeelte kalk wordt afgescheiden, waardoor de kalkkoker verlengd wordt, en er alzoo een oogenblikkelijk verband tusschen deze en de kleppen mogt bestaan, dan moet dit verband, hetwelk het dier in zijne bewegingen hinderlijk is, even spoedig door eene enkele zamentrekking van zijn ligchaam verbroken worden.

Het waarschijnlijkst is echter wel, dat dit verband nimmer tot stand komt, en dat het dier ten allen tijde zijne vrije beweeglijkheid behoudt, zoodat het, dadelijk nadat de nieuw gevormde schelprand zich verhard heeft, zich weder aan den arbeid kan begeven en wel in elke rigting, die het verkiest. Deze rigting wordt alleen bepaald door de plaats, welke de zuigvoet inneemt. Deze is niet alleen een gespierd, maar ook een zenuwrijk orgaan. Reeds QUATREFAGES *) heeft de beide kleine op de ingewanden gelegen gangliën aangewezen, waaruit dit deel zijne zenuwen ontvangt. Veilig mag men derhalve aannemen, dat het tastvermogen bezit. En daardoor wordt het verklaarbaar hoe het dier zijnen weg door het hout niet regt toe regt aan, maar in allerlei bogten voortzet.

De vooruitgestulpte voet betast eerst de plek alvorens zich vast te zuigen en de schelp achter zich aan te trekken. Natuurlijk vermijdt hij de plekken, die te grooten weêrstand dreigen, maar evenzoo die, waar de dunheid van den overgebleven houtwand eenen te geringen weêrstand aanbiedt. In zulk een geval toch is de gang genaderd hetzij tot de oppervlakte van het hout of tot een naburigen gang, en nimmer zal de eene Teredo het werk van den anderen verwoesten, iets dat hem trouwens ook weinig baten zoude,

*) l. c. p. 64.

want al drong hij door den houtwand heen, dan zoude hij nog stuiten op den kalkkoker, die, als zijnde weinig minder hard dan zijne kleppen, door deze niet kan worden aangetast. Waar hij deze of andere hinderpalen ontmoet, wendt hij zich eenvoudig ter zijde af, om dezelfde reden waarom een mol, die zijne loopgraven liefst door de mulle aarde maakt, bij het ontmoeten van een' steen in den bodem om dezen heen gaat en, wanneer hij tot nabij de oppervlakte van een slootkant is gekomen, van rigting verandert om niet in de open lucht te geraken.

Ziedaar derhalve de meeste bijzonderheden, die de levenswijze dezer verwoestende dieren aanbiedt, op eene, naar ik meen, geleidelijke wijze verklaard, zonder aan de waargenomen feiten eenig geweld aan te doen, maar integendeel zich daarop grondende. Welligt zullen sommigen, die alleen meenen voor waar te mogen aannemen, wat zij met hunne oogen zien en met hunne vingers tasten kunnen, van oordeel zijn, dat ik mij schuldig gemaakt heb aan eene door de strenge wetenschap gewraakte teleologische bewijsvoering. Ik antwoord hierop, dat er eene teleologie is, die, hoewel nimmer tot gelijke zekerheid als de werkelijke zinnelijke waarneming voerende, toch, met oordeel en voorzigtigheid toegepast en zich steeds vasthoudende aan de erkende feiten, vaak de beste leidster is op het gebied der vergelijkende anatomie en physiologie en ons met het oog van den geest nog daar doet doordringen, waar het ligchamelijk oog te kort schiet. Mijns inziens strekt juist het verwonderlijk mechanisme, waarvan de Paalworm zich bedient, om zijne woning te graven, tot een der krachtigste bewijzen, dat in de natuur doel en middel op de voortreffelijkste wijze aan elkander beantwoorden.

VERKLARING

DER

AFBEELDINGEN.

PLAAT I.

Fig. I. *Teredo navalis*, van de buikzijde gezien.

a. schelp;

b. voet;

c. palletten;

d. branchiaal-sipho;

e. cloacaal-sipho.

Fig. II. Stuk hout met gangen van Paalwormen.

AB, buitenoppervlakte;

C, uitwendige openingen van gangen;

D, paalworm, bevat in een der geopende gangen;

a. schelp;

b. naar buiten puilende voet;

c. pallet der eene zijde;

d. branchiaal-sipho;

e. cloacaal-sipho;

ff. gedeelten van den kalkkoker;

g. plaats, waar een gang zich regthoekig ombuigt.

Fig. III. *Lycoris fucata.*

PLAAT II.

De figuren I, II, IV, V en VI zijn 4maal, de figuren VII, VIII, IX en X 8maal vergroot.

Fig. I en II. Achtereinde van *Teredo navalis*, in twee verschillende rigtingen gezien;

a. palletten;

b. branchiaal-sipho;

c. cloacaal-sipho.

Fig. III. Een der palletten afgezonderd en sterker vergroot.

Fig. IV. Vooreinde van *Teredo navalis*, van ter zijde.

a. mantelverlengsel aan de rugzijde;

b. plooi des mantels, waarin het halsgedeelte der schelp gevat is;

c. een der zijdelingsche lobben, die zich over het ruggedeelte der schelp uitbreiden.

d. omtrek van den uitgestulpten voet.

Fig. V. Hetzelfde van de buikzijde;

aa. buikopening der schelp;

b. voet;

c. inwendige tegen de binnenvlakte der schelp aan gelegen plaat des mantels.

Fig. VI. Hetzelfde van de rugzijde.

a. mantelverlengsel;

b. zijdelingsche lobben;

c. kleine sluitspier.

Fig. VII. Schelp van de buikzijde gezien.

a. opening tusschen de beide kleppen;

bb. middengedeelten der kleppen;

b'. knobbeltjes aan de buikeinden der kleppen;

cc. voorste gedeelten der kleppen;

d. knobbeltjes ter weêrszijde van het draaijingspunt der beide kleppen;

ee. graatvormige uitsteeksels.

VIII. Schelp van de rugzijde gezien.

a. opening tusschen de beide middengedeelten der kleppen;
bb. middengedeelten;
c. voorste gedeelte der kleppen;
d. knobbeltjes;
e. grenslijn van het voorste en middengedeelte;
ff. achterste of halsgedeelte der kleppen.

IX. Schelp van ter zijde gezien; de letters hebben gelijke betekenis als in de vorige figuur.

X. Een der kleppen van binnen gezien;
b. c. f. als in figuur VIII.
b'. knobbeltje van het middengedeelte;
d. knobbeltje van het voorste gedeelte;
e. graatvormig uitsteeksel;
g. verdikte lijst, waaraan zich de groote sluitspier inplant.

PLAAT III.

I. Eene der kleppen van een schelp van een' nog jongen *Teredo navalis*, van de buitenzijde gezien, bij eene 40-malige vergrooting.
f. halsgedeelte;
b. middengedeelte;
c. voorste gedeelte;
ee. grens tusschen het voorste en middengedeelte.

II. Een gedeelte der rijen tandjes van het middengedeelte, bij eene 150-malige vergrooting.

III. Dezelfde, op den kant gezien.

IV. Gedeelte van het voorste gedeelte, 150 maal vergroot.

V. Schelp met de beide sluitspieren;
m. groote sluitspier;
p. kleine sluitspier, met de daaruit ontspringende vezelen naar de graatvormige uitsteeksels *e.*

PLAAT IV.

Fig. I. Kristalsteel, 60 maal vergroot.

Fig. II. Schematische figuur, voorstellende eene doorsnede van het mantelverlengsel *a*, dat zich bij *b* binnenwaarts voortzet, en de inhechtingsplaatsen der groote sluitspier bij *m* en der kleine bij *p*.

Fig. III. Areolair weefsel van het mantelverlengsel, bij eene 300-malige vergrooting.

Fig. IV. Een gedeelte van hetzelfde, waarin de vliezige geaardheid van het bindweefsel duidelijk zigtbaar is.

Fig. V. Spiervezelen in het mantelverlengsel.

Fig. VI. Vezelen der sluitspieren.

Pl. I.

Fig I.

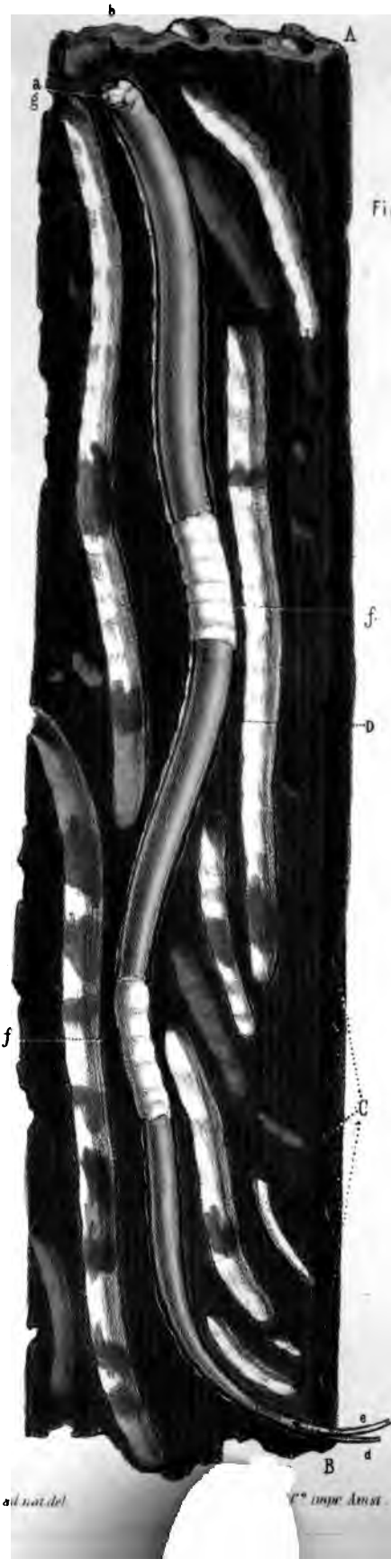
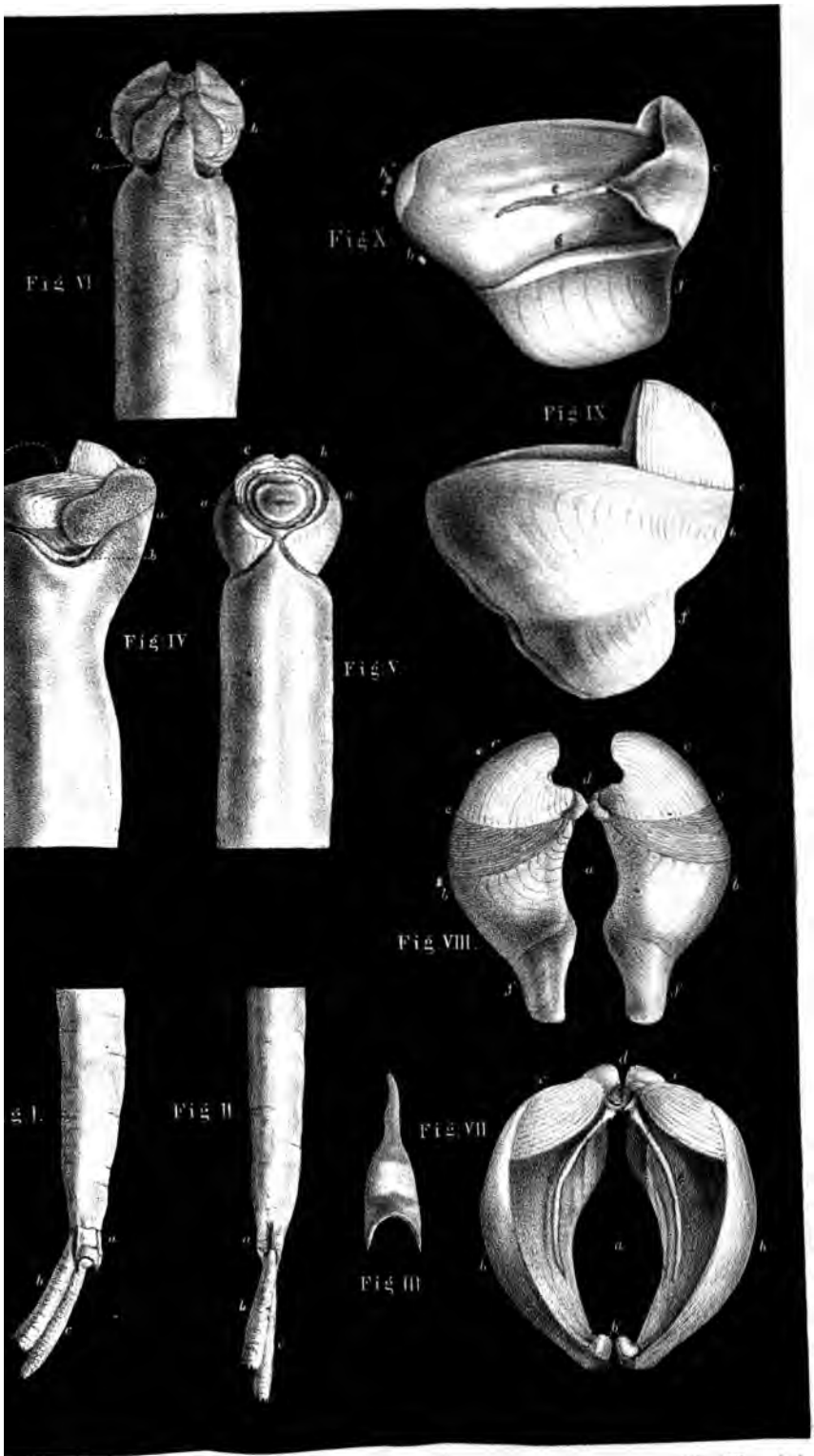


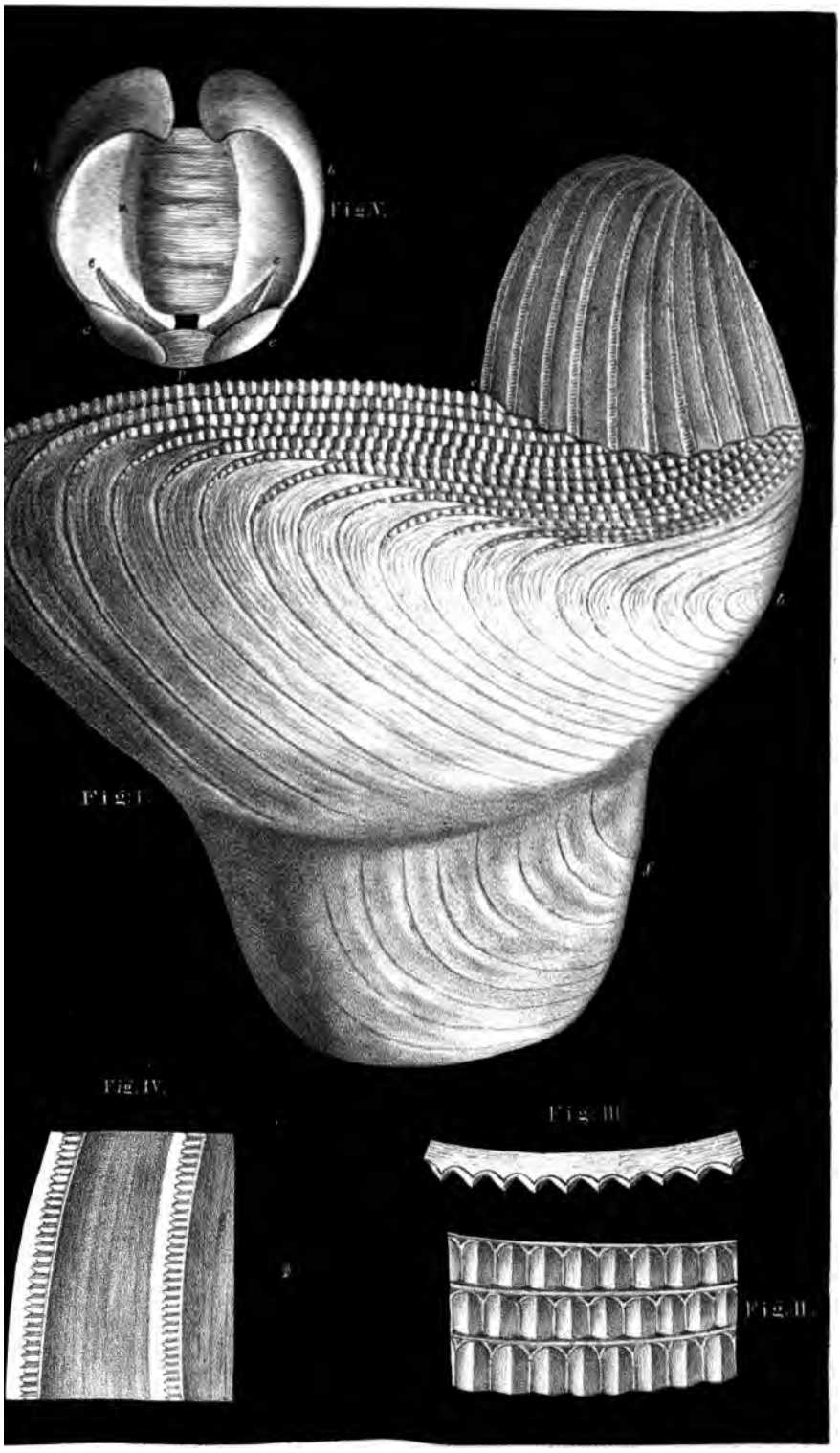
Fig II

Fig: III

Harting en W. Th. Vrolik ad nat. del. C^o impr. Amst.



...ng. ad nat. del. Meijer & C.o impr. Amst. P.W.v.d.Weyer; Lith.



g. v. Lunt del. Meijer & Co. impr. Amst. P. W. v. d. Weijer, Lith.

Fig. I.

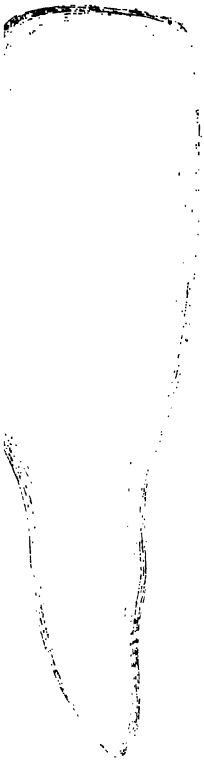


Fig. III.

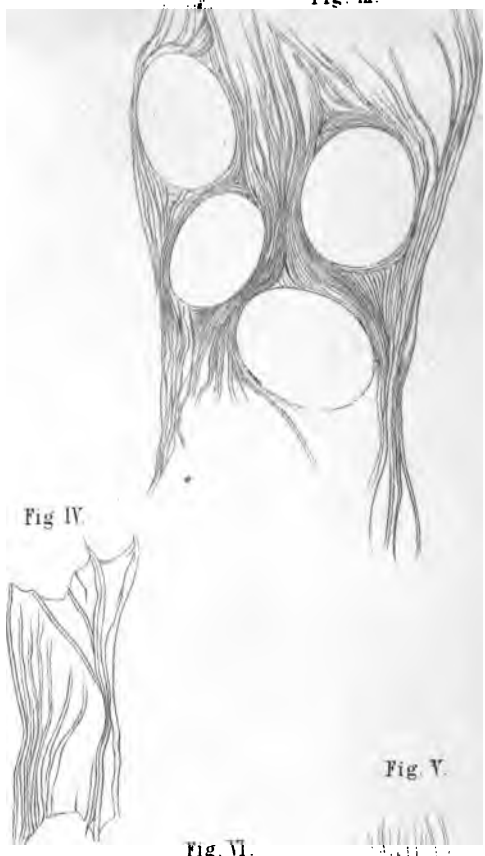
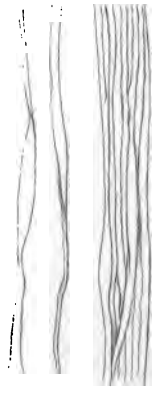


Fig. IV.

Fig. V.

Fig. VI.

Fig. II.



y, ad. nat. del. *Meijer & Co. impr. Amst.* *P. W. v. d. Weijer, Lith.*

WAARNEMINGEN

VAN DE GEMIDDELDE HOOGE, LAGE EN TUSSCHENSTANDEN VAN HET IJWATER, ALSMEDE VAN HET GEMIDDELDE AMSTELWATER, GEDURENDE HET JAAR 1728.

MAANDEN.	GEMIDDELD IN HET IJ.			GEMIDDELDE STAND VAN HET AMSTEL-WATER.	AANMERKINGEN.
	HOOGWATER.	LAAGWATER.	STAND TUSSCHEN HOOG- EN LAAGWATER.		
Januarij. .	÷ 0.067	÷ 0.369	÷ 0.216	÷ 0.332	
Februarij .	÷ 0.061	÷ 0.349	÷ 0.206	÷ 0.314	
t. . .	+ 0.020	÷ 0.313	÷ 0.167	÷ 0.317	
April . . .	÷ 0.020	÷ 0.375	÷ 0.196	÷ 0.394	
i. . . .	÷ 0.110	÷ 0.437	÷ 0.272	÷ 0.478	
Junij . . .	÷ 0.072	÷ 0.385	÷ 0.226	÷ 0.547	
Julij . . .	÷ 0.003	÷ 0.323	÷ 0.162	÷ 0.518	
Augustus.	+ 0.061	÷ 0.267	÷ 0.103	÷ 0.542	
September.	+ 0.075	÷ 0.251	÷ 0.087	÷ 0.456	
October. .	÷ 0.033	÷ 0.323	÷ 0.178	÷ 0.348	
November.	÷ 0.020	÷ 0.326	÷ 0.172	÷ 0.463	
December.	÷ 0.035	÷ 0.334	÷ 0.182	÷ 0.403	
Optelling.	÷ 0.421 + 0.156 ÷ 0.265	÷ 4.052	÷ 2.167	÷ 5.112	
Gemidd.12/	÷ 0.022	÷ 0.338	÷ 0.180	÷ 0.426	

Amsterdam, 17 October 1859.

De Hoofd-Opzigter,
J. RIETSNIJDER.

WAARNEMINGEN

VAN DE GEMIDDELDE HOOGE, LAGE EN TUSSCHENSTANDEN VAN HET IJWATER, ALSMEDE VAN HET GEMIDDELDE AMSTELWATER, GEDURENDE HET JAAR 1828.

MAANDEN.	GEMIDDELD IN HET IJ.			GEMIDDELDE STAND VAN HET AMSTEL-WATER.	AANMERKINGEN.
	HOOGWATER.	LAAGWATER.	STAND TUSSCHEN HOOG- EN LAAGWATER.		
Januarij. .	÷ 0.029	÷ 0.317	÷ 0.173	÷ 0.339	
Februarij .	÷ 0.049	÷ 0.317	÷ 0.183	÷ 0.348	
Maart. . .	+ 0.187	÷ 0.169	+ 0.009	÷ 0.260	
April . . .	+ 0.034	÷ 0.294	÷ 0.130	÷ 0.327	
Mei. . . .	+ 0.060	÷ 0.266	÷ 0.103	÷ 0.373	
Junij . . .	+ 0.071	÷ 0.287	÷ 0.108	÷ 0.537	
Julij . . .	+ 0.126	÷ 0.242	÷ 0.058	÷ 0.510	
Augustus.	+ 0.169	÷ 0.179	÷ 0.005	÷ 0.278	
September.	+ 0.089	÷ 0.253	÷ 0.082	÷ 0.289	
October. .	+ 0.167	÷ 0.151	+ 0.008	÷ 0.246	
November.	+ 0.042	÷ 0.269	÷ 0.113	÷ 0.308	
December.	+ 0.064	÷ 0.291	÷ 0.114	÷ 0.445	
Optelling.	+ 1.009 ÷ 0.078	÷ 3.035	÷ 1.069 + 0.017	÷ 4.260	
	+ 0.931		÷ 1.052		
Gemidd.12/	+ 0.078	÷ 0.253	÷ 0.088	÷ 0.355	

Amsterdam, 24 October 1859.

De Hoofd-Opzigter,
J. RIETSNIJDER

WAARNEMINGEN

DE GEMIDDELDE HOOGE, LAGE EN TUSSCHENSTANDEN VAN ET IJWATER, ALSMEDE VAN HET GEMIDDELDE AMSTELWATER, GEDURENDE HET JAAR 1838.

DEN.	GEMIDDELD IN HET IJ.			GEMIDDELDE STAND VAN HET AMSTEL-WATER.	AANMERKINGEN.
	HOOGWATER.	LAAGWATER.	STAND TUSSCHEN HOOG- EN LAAGWATER.		
rij. .	÷ 0.198	÷ 0.365	÷ 0.281	÷ 0.398	
ırij .	÷ 0.055	÷ 0.219	÷ 0.137	÷ 0.262	
. . .	+ 0.075	÷ 0.237	÷ 0.081	÷ 0.223	
. . .	+ 0.224	÷ 0.099	+ 0.063	÷ 0.208	
. . .	+ 0.070	÷ 0.258	÷ 0.094	÷ 0.316	
. . .	+ 0.029	÷ 0.293	÷ 0.132	÷ 0.443	
. . .	+ 0.113	÷ 0.222	÷ 0.055	÷ 0.473	
tus.	+ 0.177	÷ 0.149	+ 0.014	÷ 0.258	
ıber.	+ 0.131	÷ 0.192	÷ 0.030	÷ 0.274	
ɛr. .	+ 0.265	÷ 0.192	+ 0.086	÷ 0.263	
ıber.	÷ 0.015	÷ 0.288	÷ 0.152	÷ 0.298	
ber.	+ 0.024	÷ 0.288	÷ 0.132	÷ 0.344	
ing .	+ 1.108 ÷ 0.268	÷ 2.702	÷ 0.194 + 0.163	÷ 3.760	
	+ 0.840		÷ 0.931		
d.12/	+ 0.070	÷ 0.225	÷ 0.078	÷ 0.313	

sterdam, 26 October 1859.

De Hoofd-Opzigter,
J. RIETSNIJDER.

WAARNEMINGEN

VAN DE GEMIDDELDE HOOGE, LAGE EN TUSSCHENSTANDEN VAN IJWATER, ALSMEDE VAN HET GEMIDDELDE AMSTELWATER, V. 1sten JANUARIJ TOT EN MET DEN 26sten OCTOBER 1859.

MAANDEN.	GEMIDDELD IN HET IJ.			GEMIDDELDE STAND VAN HET AMSTEL-WATER.	AANMERKINGEN.
	HOOGWATER.	LAAGWATER.	STAND TUSSCHEN HOOG- EN LAAGWATER.		
Januarij. .	+ 0.016	÷ 0.302	÷ 0.143	÷ 0.364	
Februarij .	+ 0.081	÷ 0.237	÷ 0.078	÷ 0.356	
Maart. . .	+ 0.041	÷ 0.228	÷ 0.043	÷ 0.428	
April . . .	+ 0.135	÷ 0.203	÷ 0.034	÷ 0.353	
Mei	+ 0.095	÷ 0.233	÷ 0.069	÷ 0.283	
Junij . . .	+ 0.145	÷ 0.207	÷ 0.031	÷ 0.302	
Julij . . .	+ 0.091	÷ 0.232	÷ 0.071	÷ 0.437	
Augustus.	+ 0.089	÷ 0.233	÷ 0.072	÷ 0.405	
September.	+ 0.145	÷ 0.186	÷ 0.020	÷ 0.379	
October van 1 tot en met 26	+ 0.102	÷ 0.218	÷ 0.058	÷ 0.365	
Optelling.	+ 1.040	÷ 2.279	÷ 0.619	÷ 3.672	
Gemidd. 10/	+ 0.104	÷ 0.228	÷ 0.062	÷ 0.367	

Amsterdam, 27 October 1859.

De Hoofd-Opzigter,

J. RIETSNIJDER.

A M.

GESTELDHEID.	TEMPERATUUR.	CHLOOR-SODIUM-GEHALTE IN 1000.	AANMERKINGEN.
pskoelte.	—	9.8	
ifskoelte.	--	9.6	
ooi weêr.	—	10.1	
opskoelte.	—	9.8	
w-mooi weêr.	—	9.8	
Stilte.	—	9.8	
nderbuijig.	—	10.1	
rukkend.	—	10.0	
70° Fahr.	—	10.4	
76° "	—	10.2	
uwe koelte.	—	10.3	
pskoelte.	—	10.4	
nachts donder.	—	10.4	
Stil.	—	10.2	
n bewolkt.	11	11.5	
g en regen.	9	11.6	
oi weêr.	10	11.3	
ig en zon.	10	11.4	
dito.	11,3	10.7	
enachtig.	12,3	11.5	
dito.	11	11.4	
oi weêr.	4,3	11.3	
dito.	6	11.4	
uwe lucht.	5	11.2	
dito.	4,3	11.1	
mooi weêr.	2	11.2	
zachter.	3	10.9	
mooi weêr.	1	11.1	
t zachter.	3	10.9	
betrokken.	1,3	11.1	
dito.	2	11.2	
ampig.	3,3	11.1	
raauw.	3	11.0	
o, koud.	0,1	11.1	
dito.	0,3	11.2	
oi weêr.	3	10.9	
dito.	1	11.1	
t, graauw.	— 1	11.1	
, zonnig.	1	11.1	
d, sneeuw.	0	10.9	
evelig.	1	4.6	
oi weêr.	1	9.2	
dito.	0,2	11.3	
t, sneeuw.	— 4	7.8	
dito.	— 2	8.9	
enachtig.	2	11.4	
dito.	1,3	11.5	
pig, koud.	2	11.2	
dito.	1,3	9.8	
enachtig.	7	9.6	
dito.	—	9.5	

ik.	4	28.2
ko.	4,25	28.0
neijig.	4	28.0
ko.	3	28.2
ijig.	1	27.9
kken.	1	27.9
ik.	1,5	28.1
ijig.	2	27.8
kken.	3	27.7
ijig.	3,5	28.0
ko.	4	27.8
ko.	4,5	27.7

TABI

MAANDHEID.	TEMPERATUUR.	CHLOORSODIUMGEHALTE IN 1000.	AANMERKINGEN.
M	—	28.6	
"	—	28.9	
"	—	29.5	
"	—	29.2	
Jun	—	29.5	
"	—	28.6	
"	—	29.7	
"	—	29.1	
"	—	28.9	
"	—	28.1	
Noven	5	25.9	
"	8	25.5	
" êr.	9	25.0	
" e wind.	8	25.4	
" ind.	8	24.8	
"	8	24.5	
" am.	7	24.6	
" g.	6	24.4	
"	6	24.1	
"	4	24.4	
"	4	24.6	
" lig.	3	24.6	
" êr.	4	24.9	
"	3	25.0	
"	3	25.0	
" .	2	25.0	
"	3	25.1	
" êr.	5	25.3	
Decem	4	25.1	
"	2	24.7	
"	2	25.0	
"	3	24.3	
"	2	24.4	
"	2	24.0	
"	2	24.0	
"	0	24.1	
"	0	24.4	
"	— 1	23.9	
" ijk.	1	23.7	
" êr.	— 1	23.5	
"	— 1	23.7	
"	— 1	23.8	
"	— 1	23.5	
"	0	23.5	
"	0	23.4	
"	0	23.5	
" êr.	1	23.1	

"		0	17.5	
"	—	1	17.2	
"		0	16.5	
"		0,5	16.3	
"		1	14.7	
"		1,5	13.9	
		1	14.1	

"		0	17.2
"	—	1	17.2
"		0	16.5
"		0,5	16.3
"		1	14.7
"		1,5	13.9
		1	14.1